



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL



**CÁLCULO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMSCAMP)
NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – CAMPUS BELÉM**

ANA CAROLINA DE ALMEIDA MATOS

Belém – PA

Dezembro/2023

ANA CAROLINA DE ALMEIDA MATOS

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMSCAMP)
NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – CAMPUS BELÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar

Belém – PA

Dezembro/2023

ANA CAROLINA DE ALMEIDA MATOS


**CÁLCULO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
(IMSCAMP) NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – CAMPUS BELÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Faculdade de Engenharia
Civil do Instituto de Tecnologia da
Universidade Federal do Pará, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil


Data da aprovação: 19/12/2023

Conceito: **EXC**


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARCELO FIGUEIREDO MASSULO AGUIAR**
Data: 22/12/2023 10:08:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **MARLON BRAGA DOS SANTOS**
Data: 23/12/2023 18:05:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Marlon Braga dos Santos
Examinador

Documento assinado digitalmente
 **PATRICIA BITTENCOURT TAVARES DAS NEVES**
Data: 26/12/2023 13:05:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Patricia Bittencourt Tavares Das Neves
Examinadora

AGRADECIMENTO

Agradeço:

Primeiramente a Deus, por conceder-me o dom da vida e por todas as bênçãos recebidas.

Aos meus pais: a minha mãe Teresa Almeida (*in memoriam*), expresso profunda gratidão por ter estado sempre ao meu lado, sendo uma fonte de carinho, amor e um exemplo de integridade e ética. Seu incansável empenho na minha educação foi fundamental para o meu desenvolvimento. E meu pai Pedro Matos, expresso minha gratidão por ser meu maior incentivador em todos os projetos que abraço, sempre apoiando e encorajando os meus sonhos, além do amor incondicional que recebo.

Aos meus irmãos Jefferson e Bruno, pela parceria e companheirismo que mantemos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Massulo, agradeço pelo tempo dedicado, paciência e apoio no desenvolvimento deste trabalho, pelas valiosas sugestões e pelo esclarecimento de dúvidas. Agradeço também pelos ensinamentos transmitidos durante as disciplinas ministradas na minha graduação.

Aos examinadores desta banca, pela disponibilidade em avaliar este trabalho.

Ao meu namorado Caio, pelo seu amor, companheirismo, paciência e atenção aos detalhes, que foram essenciais durante este período.

Aos alunos da disciplina de Acessibilidade e Mobilidade Urbana - Eliane, Felipe, Matheus, Maurício, Rafaela, Raíssa, Renilson e Ryan - pela colaboração proporcionada na realização deste trabalho.

À Universidade Federal do Pará, instituição essencial no meu processo de formação profissional, pela disponibilidade do ensino público gratuito e de qualidade.

A todos vocês, meu sincero agradecimento!

RESUMO

MATOS, A. C. de A. **CÁLCULO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMSCAMP) NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – CAMPUS BELÉM**. 2023. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

Com o passar dos anos, a crescente priorização dos modos de transportes motorizados pela sociedade, como principal meio de deslocamento, acarretou consequências negativas para o meio ambiente e desafios significativos para a locomoção. Esse fenômeno impulsionou a relevância da discussão sobre a sustentabilidade das cidades modernas.. Dessa forma, este estudo tem como objetivo investigar as condições de mobilidade urbana sustentável no Campus Belém da Universidade Federal do Pará, por meio da aplicação do Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário – IMSCamp, desenvolvido por Oliveira (2015), com enfoque no domínio de “infraestrutura”. Para isso, foram analisadas as características do campus relacionadas aos modos de deslocamento motorizados e não motorizados, bem como às questões de acessibilidade, através de questionários aplicados aos usuários do campus e a engenheiros especializados em transportes, além da realização de coleta de dados em campo, adotando-se a metodologia proposta por Oliveira (2015). O resultado do índice foi de 0,462 para o campus, em uma escala de 0, considerado muito ruim, a 1, considerado muito bom. Sendo, então, um resultado considerado insatisfatório. No entanto, em um *ranking* comparativo entre 04 campi universitários que empregaram o mesmo método, embora o resultado do índice tenha sido baixo, o campus de Belém posicionou-se em 2º lugar, dentre os 04 avaliados. Ressalta-se que o principal desafio identificado para o Campus Belém foi o indicador de “Infraestrutura de acesso ao Campus”, que apresentou o menor desempenho dentre os analisados. Já o indicador “Qualidade das vias no Campus” representou a maior satisfação pelos usuários. Estes resultados indicam a necessidade de ações direcionadas para aprimorar as condições de mobilidade sustentável tanto no âmbito macro, referente à cidade de Belém, como no entorno de grandes Polos Geradores de Viagem, como o Campus Belém da UFPA, podendo-se utilizar dos resultados isolados de cada indicador desse estudo para orientar estratégias de intervenção para melhorias.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Sustentabilidade, IMSCamp, Infraestrutura.

ABSTRACT

MATOS, A. C. de A. CALCULATION OF THE SUSTAINABLE URBAN MOBILITY INDEX (IMSCAMP) AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARÁ – BELÉM CAMPUS. 2023. Diplomation Work (Graduate in Civil Engineering) – Faculty of Civil Engineering, Federal University of Pará, Belém.

Over the years, the increasing prioritization of motorized transport modes by society, as the main means of travel, has led to negative consequences for the environment and significant challenges for transportation. This phenomenon boosted the relevance of the discussion on the sustainability of modern cities. Therefore, this study aims to investigate the conditions of sustainable urban mobility on the Belém Campus of the Federal University of Pará, through the application of the Sustainable Mobility Index for University Campus – IMSCamp, developed by Oliveira (2015), focusing on the domain of “infrastructure”. To this end, the characteristics of the campus related to motorized and non-motorized modes of travel, as well as accessibility issues, were analyzed through questionnaires applied to campus users and engineers specializing in transport, in addition to carrying out data collection in the field, adopting the methodology proposed by Oliveira (2015). The index result was 0.462 for the campus, on a scale from 0, considered very bad, to 1, considered very good. Therefore, the result is considered unsatisfactory. However, in a comparative ranking between 04 university campuses that used the same method, although the index result was low, the Belém campus was positioned in 2nd place, among the 04 evaluated. It is noteworthy that the main challenge identified for the Belém Campus was the “Campus access infrastructure” indicator, which presented the lowest performance among those analyzed. The indicator “Quality of roads on Campus” represented the greatest satisfaction among users. These results indicate the need for targeted actions to improve the conditions of sustainable mobility both at the macro level, referring to the city of Belém, and in the surroundings of large Travel Generating Centers, such as the UFPA Belém Campus, making use of isolated results of each indicator in this study to guide intervention strategies for improvements.

Key words: Urban Mobility, Sustainability, IMSCamp, Infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cálculo do RTR.....	26
Figura 2 - Gráfico de evolução nos do RTR na cidade de Belém e no Brasil.....	27
Figura 3 - Gráfico do percentual da população próxima as estações de média e alta capacidade (PNT)	28
Figura 4 - Mapa do Campus UFPA/Belém	37
Figura 5 - Mapa de setorização do Campus Belém da UFPA.....	37
Figura 6 - Rota do ônibus circular da UFPA/Belém.....	38
Figura 7 - Estrutura hierárquica do domínio “infraestrutura” do IMSCamp.....	39
Figura 8 - Esquema metodológico.....	40
Figura 9 - Organização simplificada dos grupos do questionário.....	41
Figura 10 - Estratificação da amostra por função no Campus.....	47
Figura 11 - Estratificação da amostra por gênero	48
Figura 12 - Estratificação da amostra por faixa etária	49
Figura 13 - Estratificação da amostra por modo de transporte utilizado	49
Figura 14 - Portão 01	50
Figura 15 - Portão 02	50
Figura 16 - Portão 03	50
Figura 17 - Portão 04	50
Figura 18 - Sinalização no portão 02.....	51
Figura 19 - Sinalização no portão 04.....	51
Figura 20 - Mapa do sistema cicloviário do Campus Belém da UFPA.	53
Figura 21 - Trecho de ciclovia da UFPA.....	53
Figura 22 - Trecho de ciclofaixa da UFPA.....	53
Figura 23 - Mapa colaborativo coletivo ParáCiclo: sistema cicloviário ao redor do Campus Belém.....	54
Figura 24 - Trechos analisados das vias do Campus.....	56
Figura 25 - Defeito observado no pavimento: trinca em bloco	57
Figura 26 - Defeito observado no pavimento: trinca por fadiga	57
Figura 27 - Defeito observado no pavimento: remendo	57
Figura 28 - Defeito observado no pavimento: panela.....	57
Figura 29 - Gráfico de frequência dos defeitos por trechos.....	58

Figura 30 - Sinalização vertical quebrada	58
Figura 31 - Sinalização vertical quebrada	58
Figura 32 - Sinalização horizontal desgastada.....	59
Figura 33 - Trechos das calçadas analisadas	62
Figura 34 - Trecho da calçada danificado	63
Figura 35 - Trecho da calçada danificado	63
Figura 36 - Vagas destinadas a URPM e idosos – Prédio de Ciências Econômicas	64
Figura 37 - Vaga inacessível.....	65
Figura 38 - Vaga inacessível.....	65
Figura 39 - Sinalização vertical quebrada e horizontal desgastada	66
Figura 40 - Sinalização horizontal desgastada.....	66
Figura 41 - Gráfico de comparação dos resultados do IMSCamp.....	69
Figura 42 - Ficha de avaliação das entradas do campus	86
Figura 43 - Avaliação da infraestrutura cicloviária do campus	88
Figura 44 - Mapa com os trechos analisados.....	95
Figura 45 - Trechos de calçadas analisados	117
Figura 46 - Levantamento das calçadas do campus	125
Figura 47 - Pergunta 07 do questionário aplicado.....	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mobilidade sustentável: vantagens e desvantagens do transporte público	19
Tabela 2 - Mobilidade sustentável: vantagens e desvantagens do transporte individual motorizado.....	19
Tabela 3 - Os 10 indicadores com maiores pesos para o resultado do índice	23
Tabela 4 - Pesos e scores do IMSCamp obtidos por Oliveira (2015).....	30
Tabela 5 - Pesos e scores do IMSCamp obtidos por Kuradomi, Michelini e Neris (2022).....	32
Tabela 6 - Pesos e scores obtidos	34
Tabela 7 - Modo de coleta dos dados	42
Tabela 8 - Conjunto de pesos normalizados atribuído aos indicadores	44
Tabela 9 - Conjunto de pesos normalizados finais.....	44
Tabela 10 - Blocos de estacionamento para o Campus Belém da UFPA	59
Tabela 11 - IMSCamp para o Campus Belém.....	67
Tabela 12 - Adaptação dos resultados do IMSCamp	68
Tabela 13 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.1.....	86
Tabela 14 - Resultados dos indicadores normalizados	87
Tabela 15 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.2.....	89
Tabela 16 - Avaliações com resultados normalizados.	89
Tabela 17 - Avaliação das condições dos pavimentos das vias.....	91
Tabela 18 - Sinalizações analisadas	96
Tabela 19 - Blocos de estacionamento.	102
Tabela 20 - Ocupação das vagas ao longo do dia	102
Tabela 21 - Saturação dos blocos de estacionamento por hora.	106
Tabela 22 - Porcentagens de saturação dos blocos de estacionamento.	111
Tabela 23 - Números de vagas e percentuais de saturações dos blocos	112
Tabela 24 - Classificação das calçadas analisadas	119
Tabela 25 - Verificação das notas dos trechos.....	124
Tabela 26 - Quantitativo de vagas para usuários com restrição de mobilidade	127
Tabela 27 - Percentual de vagas com sinalização horizontal de acordo com as normas	128

Tabela 28 - Percentual de vagas com sinalização vertical de acordo com as normas	128
Tabela 29 - Tabela para o cálculo dos indicadores	128

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
FGV	Fundação Getulio Vargas
ICP	Índice de Condição do Pavimento
IMSCamp	Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário
IMUS	Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
IQMU	Índice de Qualidade da Mobilidade Urbana
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PNT	<i>People Near Transit</i>
RTR	<i>Rapid Transit to Resident</i>
PGV	Polo Geradore de Viagem
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
URPM	Usuários com Restrição Permanente de Mobilidade
VLT	Veículo leve sobre trilhos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVO	15
1.1.1 Objetivo geral	15
1.1.2 Objetivos específicos	15
1.2. JUSTIFICATIVA	15
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	17
2.1.1 Polos Geradores de Viagens	20
2.1.2 Campi universitários como PGV	21
2.2. INDICADORES PARA MOBILIDADE URBANA	22
2.2.1 Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS).....	22
2.2.2 Índice de Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU).....	24
2.2.3 Indicador de transporte de média e alta capacidade por residente (RTR)	25
2.2.4 Indicador de proximidade ao transporte de média e alta de capacidade (PNT).....	27
2.2.5 Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário – IMSCAMP	29
2.3. TRABALHOS QUE USARAM O IMSCAMP:	29
2.3.1. Universidade de São Paulo - Campus de São Carlos.....	29
2.3.2. Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná - UFPR.....	31
2.3.3. Universidade Federal do Maranhão – Campus Bacanga.....	33
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MÉTODO	36
3.1. ÁREA DE ESTUDO	36
3.2 MÉTODO	38
3.2.1 Verificação da disponibilidade dos dados.....	40
3.2.3 Aplicação do Questionário.....	41

3.2.4	Obtenção dos dados para calcular os indicadores	41
3.2.5	Processamento dos dados	43
3.2.6	Obtenção dos pesos dos indicadores.....	43
3.3	COLETA DOS DADOS.....	45
3.4	EMPECILHOS NA COLETA DE DADOS.....	45
4.	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
4.1.	ESTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA.....	47
4.2.	OBTENÇÃO DOS INDICADORES	50
4.2.1	Infraestrutura de acesso ao Campus.....	50
4.2.2	Infraestrutura cicloviária.....	52
4.2.3	Bicicletários e Paraciclos	54
4.2.4	Instalação de apoio a modos alternativos.....	55
4.2.5	Qualidade das vias no Campus	55
4.2.6	Infraestrutura de estacionamento	59
4.2.7	Infraestrutura de transporte público urbano	60
4.2.8	Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao Campus.....	61
4.2.9	Vagas para usuários com restrição de mobilidade	63
4.2.10	Acessibilidade dos prédios	66
4.3	CÁLCULO DO IMSCAMP PARA O CAMPUS.....	67
4.4	IMSCAMP EM OUTROS CAMPI UNIVERSITÁRIOS	68
5.	CONCLUSÃO	71
	REFERÊNCIAS.....	73
	Apêndice A – Estrutura do questionário online utilizado	76
	Apêndice B – Cálculo do indicador Infraestrutura de acesso ao campus	85
	Apêndice C – Cálculo do indicador Infraestrutura Cicloviária	88
	Apêndice D – Cálculo do indicador Qualidade das Vias no <i>Campus</i>	90
	Apêndice E – Cálculo do indicador Infraestrutura de estacionamento	102

Apêndice F – Cálculo do indicador Infraestrutura de Transporte Público Coletivo.....	113
Apêndice G – Cálculo do indicador Qualidade das Calçadas Dentro e de Acesso ao Campus.....	117
Apêndice H – Cálculo do indicador Vagas Para Usuário com Restrição de Mobilidade.....	127
Apêndice I – Cálculo do indicador Acessibilidade dos prédios.....	130

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o artigo 2º do Estatuto das Cidades, Lei nº12.517/2001, a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Dentre as diretrizes gerais, destaca-se a garantia do direito a cidades sustentáveis, compreendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, tanto para as presentes gerações quanto para as futuras (BRASIL, 2001).

Sendo assim, a busca por um ambiente urbano mais inclusivo e sustentável tem sido amplamente reconhecida como uma prioridade em diversas partes do mundo. De acordo com Knorr et al. (2018), com o crescimento das cidades brasileiras, em passo acelerado, surge a necessidade de debate sobre mobilidade urbana, onde a sociedade e seus padrões foram sendo alterados e com isto o automóvel particular passou a ser priorizado.

Araújo et al. (2011) destacam que a eficácia do trânsito não se resume apenas em atender às demandas por mobilidade dos transeuntes, mas que sua acessibilidade também é de vital importância. Nesse sentido, a infraestrutura urbana deve ser projetada para atender a todas as pessoas, independentemente de capacidade física ou meio de locomoção, incentivando práticas sustentáveis e inclusivas. Essa abordagem está alinhada ao Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), que estabelece diretrizes para garantir a igualdade e acessibilidade, promovendo um ambiente urbano que atenda efetivamente às necessidades de todas as pessoas, resultando em uma cidade mais inclusiva.

Esse planejamento não consiste em apenas em garantir o adequado acesso ao transporte público e em melhorar a rede cicloviária, mas também em repensar a predominância do automóvel nas cidades, considerando os impactos negativos que o uso excessivo desse modo de transporte tem sobre a saúde pública, em virtude da poluição emitida, afetando, dessa forma, a qualidade do ar.

Conforme expresso por Miranda (2010), o termo sustentabilidade está em evidência, sendo considerado um conceito que instiga as pessoas a refletirem sobre suas ações em relação ao meio ambiente e ao consumo. Costa (2008), por sua vez, destaca que o conceito de mobilidade é construído por meio da articulação e

implementação de políticas responsáveis pelo transporte, acessibilidade, circulação e trânsito, em conjunto com a política de desenvolvimento urbano.

Nesse contexto, a mobilidade sustentável emerge como uma abordagem que visa integrar a eficiência do transporte com a preservação do ambiente urbano, de forma atender, também, as questões de acessibilidade, buscando promover maior igualdade e qualidade de vida para todos os habitantes das cidades.

Para mapear as principais dificuldades a serem solucionadas na mobilidade urbana sustentável, os Polos Geradores de Viagens (PGVs) e o seu entorno são bons locais de estudo, por se tratarem de pontos críticos. Os PGVs têm capacidade de gerar grande atratividade sobre a população, produzir alto número de viagens e demandar grandes espaços para estacionamentos, carga e descarga de bens e desembarque de indivíduos, segundo Silva, Glauser e Lima (2019). De acordo com Menini (2020), os campi universitários são bons exemplos de PGVs.

Em face das crescentes preocupações com a mobilidade urbana sustentável, diversos estudos têm se dedicado à avaliação das condições existentes, valendo-se de índices específicos para mensurar o grau de sustentabilidade. Entre esses índices, destacam-se o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), Índice de Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU), e o Relatório de Transporte e Redução de Emissões (RTR), entre outros. Paralelamente, observa-se uma vertente de pesquisas direcionada à análise de campi universitários, reconhecidos como Polos Geradores de Viagem (PGVs), como o desenvolvimento do Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário (IMSCamp).

Nesse contexto, para avaliar a sustentabilidade na mobilidade urbana do Campus Belém da Universidade Federal do Pará (UFPA), optou-se pela escolha do IMSCamp, desenvolvido por Oliveira (2015), devido a sua adequabilidade em abordar as complexidades específicas dos campi universitários, proporcionando uma análise abrangente e direcionada em relação às soluções sustentáveis.

O IMSCamp é composto por 20 (vinte) indicadores, os quais são divididos em 03 (três) domínios, a saber: o domínio de “conscientização”, que possui 04 (quatro) indicadores e analisa as campanhas educativas e os modos de transporte, o domínio de “infraestrutura”, que possui 10 (dez) indicadores e analisa os modos não motorizados, os modos motorizados e a acessibilidade, e o domínio de “gestão e serviços”, que possui 06 (seis) indicadores e analisa as vias e estacionamentos, transporte coletivo e segurança.

1.1. OBJETIVO

1.1.1 Objetivo geral

Aplicar o IMSCamp, especificamente em relação ao domínio de infraestrutura, no Campus Universitário do Guamá, pertencente à Universidade Federal do Pará (UFPA).

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os indicadores mais e menos relevantes para a definição do IMSCamp e comparar com os índices originais do método;
- b) Analisar os scores obtidos em cada indicador;
- c) Comparar o resultado do IMSCamp do presente trabalho com os resultados dos índices encontrados na literatura técnica.

1.2. JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa desempenha um papel importante ao proporcionar, por meio da avaliação de indicadores, a mensuração da mobilidade urbana sustentável, um conceito considerado subjetivo. A escolha da avaliação do contexto universitário, mais especificamente na Universidade Federal do Pará, decorre de sua posição como instituição de ensino superior e sua influência no contexto urbano. Além disso, a pesquisa não apenas busca analisar e otimizar o resultado do IMSCamp no campus, mas também pretende aprimorar a qualidade geral do ambiente acadêmico e a experiência da comunidade universitária. Através da análise dos resultados, é possível identificar práticas bem-sucedidas e deficiências presentes no Campus.

Dessa forma, a aplicação do IMSCamp não só serve como um parâmetro para avaliar o Campus Universitário do Guamá (UFPA), mas estende-se a uma relevância mais ampla. Pode servir como um modelo replicável em outros campi universitários, proporcionando uma base de resultados para fins de comparações, bem como contribuindo para a implementação de políticas efetivas e estratégias de sustentabilidade nesses locais.

Ademais, a abordagem desta pesquisa ganha ainda mais relevância ao alinhar-se com convenções internacionais e políticas públicas voltadas para a

sustentabilidade, como a promoção de conferências climáticas por organizações mundiais, alinhando-se com as demandas e os compromissos globais em prol da garantia da sustentabilidade, especialmente no contexto urbano.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do presente trabalho é composta por cinco seções. Além desta introdução o segundo capítulo, intitulado Revisão Bibliográfica, apresenta uma revisão acerca de estudos, artigos e documentos técnicos relacionados à análise da mobilidade urbana sustentável, a influência dos Polos Geradores de Viagem, com ênfase nos ambientes universitários.

No terceiro capítulo, intitulado Caracterização da Área de Estudo e Método, são detalhadas minuciosamente as particularidades do Campus da UFPA em Belém, bem como são apresentados os passos metodológicos para o cálculo dos índices de mobilidade urbana sustentável para campi universitários, concentrando-se especialmente no índice de mobilidade urbana sustentável com foco nas infraestruturas. No capítulo 4, Apresentação e Discussão de Resultados, são apresentados os dados obtidos ao longo da pesquisa, acompanhados da análise dos resultados obtidos a partir da aplicação do índice de estudo.

Por fim, no capítulo 5, são apresentados as conclusões e sugestões para direcionar os futuros trabalhos, com o intuito de aprimorar a mobilidade sustentável no Campus.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são abordados, inicialmente, os fundamentos teóricos da mobilidade urbana e a perspectiva sustentável, seguido pela abordagem acerca da dinâmica dos PGVs. Em seguida, é feita uma análise sobre a caracterização dos campi universitários como PGVs, destacando sua relevância no contexto da mobilidade urbana. Por fim, são abordados os índices existentes que servem como ferramentas de avaliação da mobilidade urbana.

2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei Federal nº. 12.587/2012, afirma que o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana é constituído pela organização e coordenação dos modos de transporte, serviço e infraestrutura, além de ressaltar as previsões de equidade, participação social e qualidade dos serviços.

O conceito de mobilidade tem grande importância na gestão urbana, devido ao seu potencial de ser um fator essencial para as atividades humanas, proporcionando qualidade de vida e desempenhando papel fundamental na inclusão social e na equidade na apropriação da cidade e de todos os serviços urbanos, além de ser um elemento determinante para o desenvolvimento econômico, mediante o modelo de circulação de pessoas e cargas dentro do território urbano (BRASIL, 2015).

Segundo Litman (1999), embora o sistema global de transporte ofereça inúmeros benefícios, também desencadeia uma série de problemas, como a má assistência as pessoas que não estão na condição de motoristas, e também na distribuição desigual de benefícios e encargos, além de serem financeiramente oneroso para as famílias, governos e empresas. O autor ressalta, ainda, os problemas em relação ao crescente aumento de congestionamento do tráfego e ao uso disperso do solo, além de ser uma das principais causas de morte e incapacidade, contradizendo os objetivos ambientais de qualidade de vida.

Conforme Souza et al. (2003), as primeiras preocupações sobre o desenvolvimento sustentável emergiram da consideração dos desafios ambientais e da apreensão quanto a um possível esgotamento de recursos naturais fundamentais para a sobrevivência da humanidade. Surge, então, a necessidade de promover

diálogos e ações coordenadas em nível global para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável, culminando nas conferências internacionais.

Dentro desse contexto, estabelecer ambientes urbanos sustentáveis para as gerações futuras representa um objetivo unânime da humanidade. Diversos acordos significativos, tanto de alcance global quanto local, têm sido estabelecidos em busca desse propósito, como a Declaração do Rio de 1992, o Protocolo de Quioto de 1997 e a Declaração de Bogotá de 2011.

Além disso, destaca-se a trigésima edição da Conferência das Partes - COP30, programada para acontecer em Belém em 2025. Este evento não apenas reitera a urgência das discussões sobre questões sustentáveis na cidade, mas também proporciona uma oportunidade para o desenvolvimento de novas estratégias, visando melhor a sustentabilidade urbana local.

Dessa forma, vem sendo discutido, há muito tempo, o debate sobre a reorientação do planejamento do sistema de mobilidade urbana, em busca de garantir o atendimento a um modelo ideal de desenvolvimento urbano que induza o crescimento com equidade e sustentabilidade, à luz da PNMU, que estabelece “prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado”.

Assim, para a tomada de ações para melhoria das atuais condições de deslocamento, deve-se priorizar, frente aos outros modais, os meios de transporte ativos, que se referem a formas de transporte impulsionadas pela propulsão humana, como evidencia Litman (2003). Ou seja, empregam a força do próprio corpo para se movimentar, como o uso de bicicletas, patinetes e a pé.

Sendo assim, a mobilidade urbana sustentável pode ser pensada sob a ótica do desenvolvimento sustentável, em que há a promoção do equilíbrio entre a garantia da satisfação humana e a proteção do meio ambiente. Portanto, no trabalho do planejamento da mobilidade, podem ser considerados os condicionantes das dimensões econômicas (através da sustentabilidade econômica), das dimensões sociais (através da justiça social), e das dimensões ambientais (através da proteção ambiental). (IPEA, 2016)

Nesse ínterim, para Beirão e Cabral (2007), o serviço de ônibus deve oferecer a qualidade desejada pelos usuários regulares e potenciais, para poder competir com o carro. Para isso, nas Tabela 1 e 2 estão contidas as vantagens e desvantagens da

utilização do modo de transporte público coletivo e do transporte individual, respectivamente.

Tabela 1 - Mobilidade sustentável: vantagens e desvantagens do transporte público

Dimensões da Sustentabilidade		Econômico	Social	Ambiental
Vantagens	Veículos com elevada capacidade	X		X
	Econômicos para grandes distâncias	X		
	Diminuição do volume de tráfego em centros urbanos, quando é utilizado em substituição do automóvel			X
	Menor risco de furtos		X	
	Menor custo unitário da viagem	X		
	Maior eficiência econômica para a sociedade	X		
	Equidade na mobilidade, garantindo transporte aos grupos mais vulneráveis da população		X	

Tabela 1 - Mobilidade sustentável: vantagens e desvantagens do transporte público

(conclusão)

Dimensões da Sustentabilidade		Econômico	Social	Ambiental
Desvantagens	Pouca oferta - frequências baixas		X	
	Fraca qualidade de transporte		X	
	Tarifas fixas, independentemente da classe/estatuto social	X	X	
	Viagens de maior duração (atrasos)		X	
	Devido à deficiente cobertura espacial das redes, principalmente em zonas rurais, leva a caminhadas muito extensas para os pontos de destino e de paragem	X	X	
	Não permite garantir um serviço porta-a-porta		X	

Fonte: Beirão e Cabral (2007)

Tabela 2 - Mobilidade sustentável: vantagens e desvantagens do transporte individual motorizado

Dimensões da Sustentabilidade		Econômico	Social	Ambiental
Vantagens	Grande mobilidade e flexibilidade nos itinerários		X	
	Boa cobertura da rede viária	X	X	
	Prático e econômico para distâncias mais reduzidas	X		
	Permite um serviço porta-a-porta		X	
	Permite chegar a localidades distantes e de difíceis acessos	X		
	Horários Flexíveis		X	

Dimensões da Sustentabilidade		Econômico	Social	Ambiental
Desvantagens	Risco de acidentes quando as condições da rede não são ideais		X	
	Impacto ambiental negativo (poluição sonora e atmosférica)			X
	Maior ocupação de solos pelas infraestruturas		X	X
	Custo de estacionamento elevados	X	X	
	Menor capacidade de passageiros e de carga		X	
	Elevados custos de manutenção de uma rede associados à degradação das condições de circulação	X		
	Elevado consumo energético	X		X
	Congestionamento nas áreas urbanas	X	X	

Fonte: Beirão e Cabral (2007)

As Tabelas 1 e 2 apresentadas por Beirão e Cabral (2007) revelam um contraste no que diz respeito ao impacto ambiental entre o transporte individual motorizado e o transporte coletivo. Enquanto o primeiro carece de vantagens ambientais, o último destaca-se pela sua capacidade de acomodar uma considerável quantidade de passageiros, resultando na redução da dependência dos transportes individuais. Este enfoque no transporte coletivo não só alivia a pressão sobre o meio ambiente, mas também desempenha um papel vital na redução do congestionamento e do volume de tráfego nas áreas urbanas.

Nesse contexto, torna-se ainda mais evidente a necessidade de promover discussões em torno da mobilidade urbana sustentável. Ao olharmos para as projeções do desenvolvimento das cidades, fica claro que a ênfase na oferta de transporte coletivo de qualidade não é apenas uma opção, mas uma obrigação, de forma a garantir o atendimento às necessidades presentes dos usuários, ao mesmo tempo que assegura a preservação das condições ambientais para as gerações futuras, construindo assim um futuro urbano mais equilibrado e sustentável.

2.1.1 Polos Geradores de Viagens

O Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2001) define os PGVs como sendo empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno

imediatamente e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.

Os PGVs exercem tanto impactos positivos quanto negativos na estrutura urbana e no transporte de pessoas. Nesse ínterim, Oliveira (2015) destaca os impactos negativos na circulação viária, incluindo poluição, acidentes, ruídos e congestionamentos. Esses efeitos ressaltam a importância dos PGVs na identificação de desafios relacionados à mobilidade urbana sustentável, dada a complexidade desses espaços, semelhante às encontradas nos centros urbanos, conforme enfatizado por Kuradomi, Michelini e Neris (2022).

2.1.2 Campi universitários como PGV

Segundo Stein (2013), os campi universitários são considerados exemplos de PGVs, a medida em que atraem uma quantidade significativa de pessoas, materiais e informações, o que exige um tratamento especial do ponto de vista de planejamento e operações de transporte. Com isso, a concentração de estudantes, professores e funcionários resulta em um fluxo constante de deslocamentos, tanto para chegar ao Campus quanto entre suas diferentes áreas e edifícios.

Ademais, além de oferecer uma variedade de serviços e atividades, as instalações dos campi também atraem visitantes externos, aumentando consideravelmente o tráfego local.

Devido à sua localização muitas vezes em áreas urbanas ou próximas a áreas periurbanas, a infraestrutura de transporte, como linhas de ônibus e metrô, é crucial para atender a demanda de deslocamento da comunidade universitária. Vuchic (1999), afirma que essa infraestrutura de transporte público também beneficia a população em geral, facilitando os deslocamentos na região.

Conforme destacam Miralles e Domene (2010), um dos desafios enfrentados pelos campi universitários é a promoção de ações de sustentabilidade. Nesse contexto, percebe-se a necessidade de desenvolver a mobilidade sustentável não apenas nas cidades como um todo, mas também direcionando esforços para grandes PGVs, como os campi universitários. Inclusive, essa necessidade é evidenciada pela própria PNMU, que, na formulação dos planos de mobilidade urbana, carece de um estudo específico voltado para os PGVs.

2.2. INDICADORES PARA MOBILIDADE URBANA

Pra Santos (2009), diversos estudos tem sido realizados voltados para a formulação de indicadores de mobilidade urbana sustentável, os quais devem refletir o padrão de qualidade da mobilidade no ambiente urbano e possibilitar uma avaliação do nível de sustentabilidade a que está submetida a população ali residente. Esses indicadores não apenas ajudam a identificar os impactos desses sistemas, mas também consideram critérios essenciais, como qualidade de vida, segurança, acessibilidade, custo, dentre outros. Com essa análise, torna-se possível identificar áreas passíveis de melhorias e direcionar ações adequadas.

A seguir, serão apresentados exemplos de trabalhos que se destacam nesse campo, a fim de demonstrar as formas de abordagens e indicadores utilizados para mensurar e avaliar a mobilidade urbana.

2.2.1 Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS)

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) foi desenvolvido por Costa (2008), que, através da sua abordagem multicritério, contemplou domínios, temas e indicadores necessários para analisar e monitorar a sustentabilidade da mobilidade urbana no município de São Carlos-SP, buscando fornecer uma visão abrangente e quantitativa da qualidade e eficiência do sistema de transporte, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais.

No método desse índice, é feita uma ponderação para cada indicador, refletindo sua importância relativa na avaliação da mobilidade urbana sustentável.

O Indicador é composto por 9 domínios, 37 temas e 87 indicadores que abrangem pontos como acessibilidade, aspectos ambientais, sociais e políticos, infraestrutura de transportes, modos não motorizados, planejamento integrado, tráfego e circulação urbana e sistemas de transporte urbano.

A avaliação do IMUS é baseada em um sistema de pesos que quantifica cada critério individualmente ou em grupos, permitindo uma compreensão da sustentabilidade nos âmbitos sociais, econômicos e ambientais. Na Tabela 03 estão presentes os 10 indicadores que apresentaram os maiores pesos na influência do resultado global e por dimensões de sustentabilidade, no trabalho de Costa (2008).

Tabela 3 - Os 10 indicadores com maiores pesos para o resultado do índice

Posição	ID	Global
1	5.2.1	Vias para transporte coletivo
2	4.3.1	Política de mobilidade urbana
3	2.2.1	Consumo de combustível
4	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos
5	1.3.1	Fragmentação urbana
6	3.5.1	Qualidade de vida
7	1.4.1	Ações para acessibilidade universal
8	3.1.1	Informações disponíveis ao cidadão
9	3.2.1	Equidade vertical (renda)
10	8.4.1	Violação das leis de trânsito
Posição	ID	Social
1	5.2.1	Vias para transporte coletivo
2	4.3.1	Política de mobilidade urbana
Posição	ID	Social
3	1.4.1	Ações para acessibilidade universal
4	3.2.1	Equidade vertical (renda)
5	3.1.1	Informações disponíveis ao cidadão
6	1.3.1	Fragmentação urbana
7	3.4.1	Participação na tomada de decisão
8	3.5.1	Qualidade de vida
9	3.3.1	Educação para o desenvolvimento sustentável
10	8.5.1	Educação para o trânsito
Posição	ID	Econômica
1	5.2.1	Vias para transporte coletivo
2	4.3.1	Política de mobilidade urbana
3	2.2.1	Consumo de combustível
4	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos
5	1.3.1	Fragmentação urbana
6	8.4.1	Violação das leis de trânsito
7	3.1.1	Informações disponíveis ao cidadão
8	3.5.1	Qualidade de vida
9	3.2.1	Equidade vertical (renda)
10	4.1.1	Integração entre níveis de governo

Posição	ID	Ambiental
1	5.2.1	Vias para transporte coletivo
2	4.3.1	Política de mobilidade urbana
Posição	ID	Ambiental
3	2.2.1	Consumo de combustível
4	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos
5	3.5.1	Qualidade de vida
6	1.3.1	Fragmentação urbana
7	6.2.1	Vias para pedestres
8	6.2.2	Vias com calçadas
9	8.4.1	Violação das leis de trânsito
10	3.4.1	Participação na tomada de decisão

Fonte: Costa (2008)

O resultado do IMUS para a cidade de São Carlos, por Costa (2008), atingiu o valor global intermediário equivalente a 0,578, numa escala entre 0 e 1. Os resultados por dimensões foram equilibrados, com uma leve preponderância da Dimensão Social, em função do sistema de pesos definidos para o critério, segundo a autora.

Em relação aos dez indicadores com maiores pesos globais, apenas o indicador 8.4.1 – “Violação das leis de trânsito” apresentou o *score* máximo, com excelente avaliação para o município de São Carlos. Em contrapartida, os indicadores 1.3.1 – “Fragmentação Urbana” e 4.3.1 – “Política de Mobilidade Urbana” apresentaram *scores* mínimos.

Com isso, segundo a autora, foi possível identificar fatores críticos e fatores de maior impacto para a melhoria de aspectos globais e setoriais da mobilidade urbana, sendo possível propor medidas para melhorar a mobilidade urbana sustentável no local.

2.2.2 Índice de Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU)

O Índice de Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU) permite investigar, em vários níveis e especificidades, as condições da mobilidade urbana, refletindo também a visão coletiva e pode ser usado no planejamento e controle da mobilidade urbana.

O índice foi desenvolvido pela FGV TRANSPORTES, com base em enquetes sobre as condições dos transportes públicos e da mobilidade urbana nas cidades

brasileiras. Com isso, os resultados gerais são apresentados nas chamadas “rodadas”, onde há a coleta de dados, que tem o objetivo de suprir um modelo matemático sustentado nos preceitos da Inteligência Artificial.

O Índice de Qualidade de Mobilidade Urbana (IQMU) é uma representação matemática que resulta de um conjunto de subíndices denominados IQMs, os quais são gerados com base em dados coletados e calculados a partir de um modelo matemático por intermédio de notas atribuídas numa escala de 0 a 10.

Esse índice reflete a percepção coletiva em relação aos meios de locomoção na área urbana. Cada IQM identifica as seguintes opções de deslocamento: automóvel, transporte público (incluindo ônibus, bonde, VLT, barca, trem e metrô), deslocamento a pé, bicicleta, motocicleta e táxi/fretados, abrangendo os outros tipos que podem ser de aluguel ou aplicativo. (SUCENA, 2022)

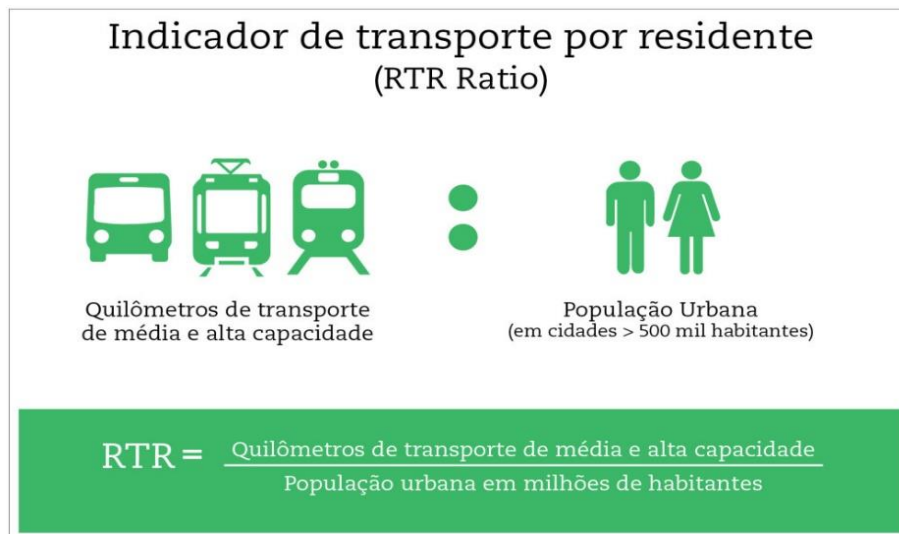
Na 4ª rodada de coleta de dados, realizada pela internet entre agosto e setembro de 2022, com 893 registros, identificou-se que 63,2% dos brasileiros avaliavam o transporte urbano como ruim ou péssimo. No geral, em uma escala de zero a dez, o IQMU alcançou nota 4,2. A pesquisa foi realizada em todas as capitais brasileiras, sendo que a cidade do Rio de Janeiro apresentou a maior participação, com mais de 50% das respostas.

2.2.3 Indicador de transporte de média e alta capacidade por residente (RTR)

O Indicador de Transporte de Média e Alta Capacidade por Residente, ou RTR (da sigla em inglês para *Rapid Transit to Resident*), desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), tem como objetivo avaliar de forma precisa se o crescimento da infraestrutura de transporte em escala nacional está alinhado com o crescimento demográfico nas áreas urbanas. Além disso, o RTR possibilita a comparação do desempenho entre diferentes países e cidades.

Para calcular o RTR, é feita a relação entre a extensão total da rede de transporte de média e alta capacidade e a população nas aglomerações urbanas com mais de 500.000 habitantes. Essa relação é expressa em quilômetros existentes por cada um milhão de habitantes. A expressão de cálculo do RTR está ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Cálculo do RTR



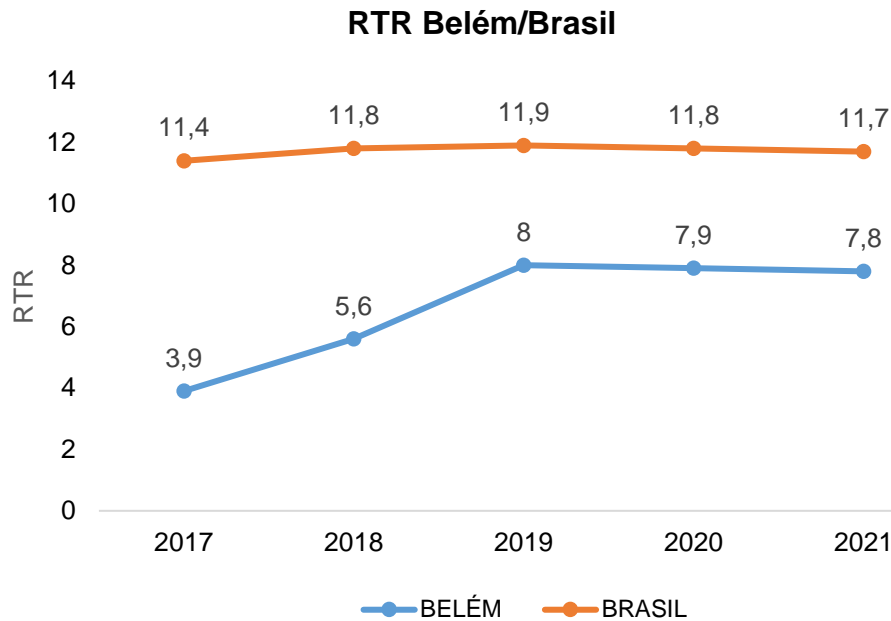
Fonte: ITDP Brasil (2003)

Com base nesse indicador, é possível ter uma visão mais precisa sobre a adequação da infraestrutura de transporte em relação ao crescimento populacional, facilitando a identificação de áreas que necessitam de investimentos adicionais e a comparação de desempenho entre diferentes regiões e países.

Ressalta-se que, à medida que as populações crescem, o investimento no transporte público deve pelo menos acompanhar esse crescimento e deve aumentar mais rapidamente do que o crescimento populacional, a fim de melhorar a capacidade das pessoas de se deslocarem nas cidades.

O ITDP divulgou, em seu banco de dados público, os indicadores RTR das cidades e países dos anos de 1980 até 2021, conforme Figura 2. Todavia, em relação a cidade de Belém, o indicador somente começou a ser atribuído a partir do ano de 2017, após o início do funcionamento do Bus Rapid Transit (BRT), em fase experimental. (G1 PARÁ, 2016)

Figura 2 - Gráfico de evolução nos do RTR na cidade de Belém e no Brasil



Fonte: ITDP (2023)

Com um RTR de 3,9 em 2017, Belém demonstrou que o investimento em infraestrutura de trânsito pode gerar ganhos rápidos, elevando o seu RTR ao nível 7,8 em 2021, representando um crescimento de 100% no período.

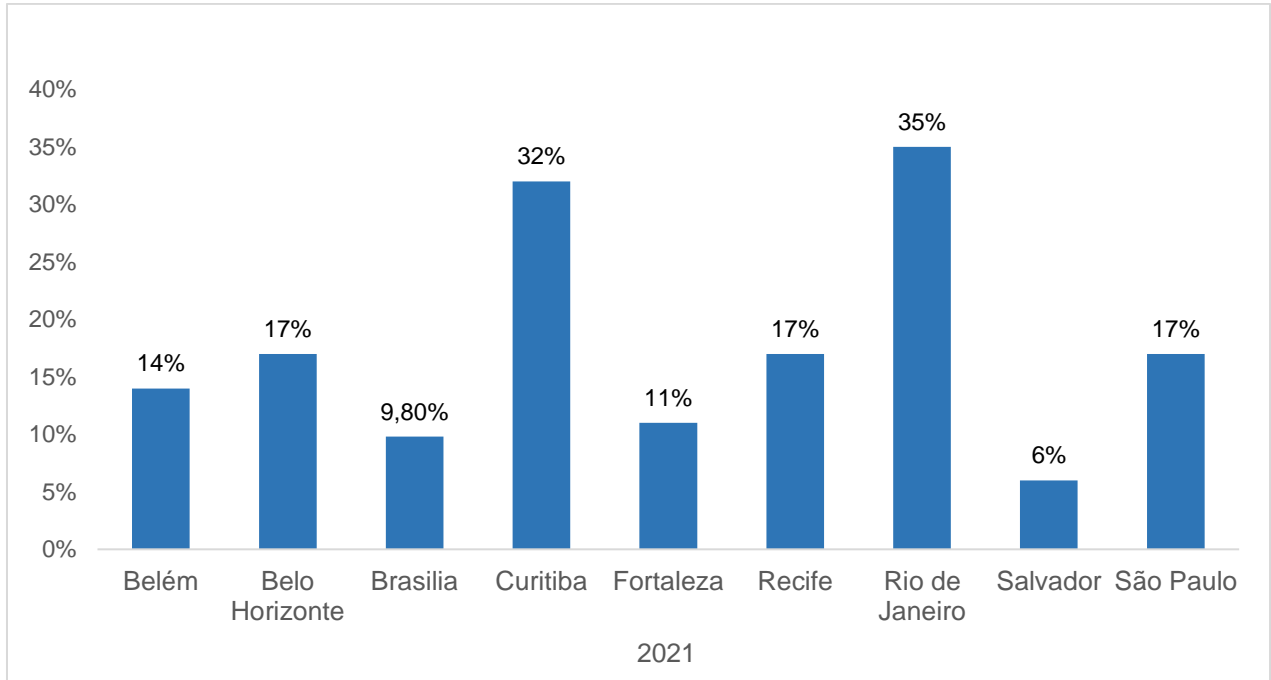
2.2.4 Indicador de proximidade ao transporte de média e alta de capacidade (PNT)

O Indicador de proximidade do transporte de média e alta capacidade – PNT (sigla em inglês para *People Near Transit*), também desenvolvido pelo ITDP, é um indicador que calcula o percentual da população residente em uma cidade ou região metropolitana que vive em uma área situada a até 1 km de distância de estações de transporte público de média e alta capacidade. Ao cruzar esses dados, o PNT fornece informações para avaliar a distribuição da oferta de transporte em um determinado território e analisar o impacto da implementação de novas infraestruturas. Além disso, o indicador pode ser um ponto de partida relevante para promover a coordenação entre diferentes esferas do setor público no sentido de integrar o planejamento do transporte e o desenvolvimento urbano.

A plataforma MobilIDADOS (ITDP) disponibiliza dados do PNT para 9 capitais do Brasil, permitindo a comparação do desempenho de duas ou mais capitais entre 2010 a 2021. Na Figura 3 constam os valores percentuais do PNT divulgados em relação

ao ano de 2021. Na região Norte, Belém foi a única cidade analisada para aferir o indicador.

Figura 3 - Gráfico do percentual da população próxima às estações de média e alta capacidade (PNT)



Fonte: MobiliDADOS (2021)

Observando os resultados da Figura 03, é possível identificar variações significativas entre as cidades avaliadas. O Rio de Janeiro se destaca com o maior percentual, atingindo 35% da população que está próxima das estações de média e alta capacidade, seguido por Curitiba, com 32%. Por outro lado, Salvador apresenta o menor índice, com apenas 6%. O resultado, então, proporciona uma visão acerca das disparidades regionais, indicando diferentes níveis de acessibilidade à infraestrutura de transporte de média e alta capacidade, evidenciando a necessidade de atenção específica para melhorias em determinadas localidades.

Em relação a Belém, o índice de 14% mostra um cenário intermediário em comparação com as outras capitais analisadas, sugerindo uma condição de acessibilidade moderada em relação ao PNT. No entanto, é importante considerar fatores locais, como a expansão urbana e o planejamento de transporte específico da cidade, para compreender mais profundamente as implicações desse índice para a mobilidade da população local.

2.2.5 Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário – IMSCAMP

Ressalta-se que, além dos indicadores acima que avaliam a mobilidade urbana nas cidades, também há um indicador específico para avaliar a mobilidade urbana nos campi universitários, denominado Índice de Mobilidade Sustentável para Campus Universitário – IMSCAMP. Esse índice avalia espaços que possuem características específicas que ensejam em uma abordagem e aplicação de métodos de análise adaptados às necessidades desse ambiente particular.

Desenvolvido por Oliveira (2015), com a aplicação no município de São Carlos, o IMSCAMP permite analisar o grau de sustentabilidade na mobilidade de um Campus Universitário, abordando aspectos de conscientização, infraestrutura e gestão e serviço, por meio de vinte indicadores. A metodologia é uma abordagem multicritério com respostas obtidas através da aplicação de questionário e levantamento de dados em campo. O IMSCAMP foi o indicador escolhido para ser analisado no presente trabalho, em função de estar em consonância com os objetivos do trabalho, e seus resultados obtidos por outros estudos será melhor apresentado no item seguinte.

2.3. TRABALHOS QUE USARAM O IMSCAMP:

Além de São Carlos, as cidades de Itajubá/MG, São Luís/MA, Recife/PE, Curitiba/PR, Viçosa/MG e Piracicaba/SP também efetuaram uma avaliação e diagnóstico das suas condições de mobilidade sustentável por meio desse índice, como pode ser verificado em Silva, Glauser e Lima (2019), Carvalho e Santos (2018), Carvalho et al. (2020), Kuradomi, Michelini e Neris (2022), Menini (2020) e Tan e Silva (2019), respectivamente.

Neste item, serão detalhadas as pesquisas realizadas por Oliveira (2015), Kuradomi, Michelini e Neris (2022) e Carvalho e Santos (2018).

2.3.1. Universidade de São Paulo - Campus de São Carlos

Oliveira (2015), objetivando avaliar as condições de mobilidade sustentável sob a perspectiva sustentável para Polos Geradores de Viagem, desenvolveu o IMSCamp, realizando a aplicação na Universidade de São Paulo, no Campus de São Carlos. O resultado do IMSCamp para o local foi de 0,459, de forma que o indicador 1.1.3 -

Ações de Incentivo a Utilização de Modos Alternativos, apresentou o menor *score* de 0,000 e o indicador 2.2.1 - Qualidade das vias no Campus apresentou o maior *score* de 0,909. O resultado geral obtido no índice aponta a existência de deficiências no sistema de mobilidade do Campus analisado. A autora afirma que com o resultado obtido, as condições de mobilidade do Campus são pouco favoráveis ao conceito de sustentabilidade.

Oliveira (2015) afirma, ainda, que diante da configuração em que foi desenvolvido o referido índice, é possível fazer uma análise detalhada da combinação de peso e *score* de forma isolada, por indicador, tema e domínio. A partir dessa análise, é possível estabelecer metas e monitorar os resultados por meio de novas avaliações.

Tabela 4 - Pesos e scores do IMSCamp obtidos por Oliveira (2015)

Domínio	Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
CONSCIENTIZAÇÃO	Campanhas educativas	1.1.1 - Ações de conscientização do uso de modos alternativos	0,087	0,317	0,028
		1.1.2 - Ações de educação no trânsito	0,055	0,296	0,016
		1.1.3 - Ações de incentivo a utilização de modos alternativos	0,066	0,000	0,000
	Modo de transporte	1.2.1 - Adequação do modo de transporte	0,051	0,861	0,044
INFRAESTRUTURA	Modos não motorizados	2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus	0,045	0,567	0,026
		2.1.2 - Infraestrutura cicloviária	0,053	0,201	0,011
		2.1.3 - Bicicletários e paraciclos	0,050	0,449	0,022
		2.1.4 - Instalações de apoio a modos alternativos	0,050	0,644	0,033
	Modos motorizados	2.2.1 - Qualidade das vias no Campus	0,025	0,909	0,023
		2.2.2 - Infraestrutura de estacionamento	0,043	0,664	0,029
		2.2.3 - Infraestrutura de transporte público urbano	0,024	0,419	0,010
	Acessibilidade	2.3.1 - Qualidade das calçadas do Campus	0,034	0,430	0,015
		2.3.2 - Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,022	0,592	0,013
		2.3.3 - Acessibilidade dos prédios	0,022	0,556	0,012

Domínio	Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
GESTÃO E SERVIÇOS	Vias e estacionamentos	3.1.1 - Medidas de gestão das áreas de estacionamento	0,089	0,491	0,044
		3.1.2 - Medidas de gestão de fluxo	0,047	0,569	0,027
	Transporte coletivo	3.2.1 - Transporte público urbano	0,059	0,385	0,023
		3.2.2 - Transporte coletivo interno do Campus	0,057	0,579	0,033
	Segurança	3.3.1 - Segurança pública	0,083	0,459	0,038
		3.3.2 - Fiscalização de infrações de trânsito no Campus	0,038	0,331	0,013
Total (valor do IMSCamp)					0,459

Fonte: Oliveira (2015)

Com base nos resultados obtidos na tabela 04, a autora apresentou na seção de discussões que, caso fossem realizadas melhorias nos indicadores de: 1.1.1 - Ações de conscientização do uso de modos alternativos; 1.1.3 - Ações de incentivo a utilização de modos alternativos; 3.1.1 - Medidas de gestão das áreas de estacionamento e 3.3.1 - Segurança pública, de forma que os valores dos scores desse conjunto de indicadores chegasse a 1,0 (valor máximo), a avaliação do IMSCamp passaria de 0,459 para 0,717.

Ressalta-se que foi identificado que o referido conjunto de indicadores possuía as melhores margens de melhorias dentre os demais indicadores. Com isso, o IMSCamp permite o auxílio para guiar as ações de planejamento para os campi universitários, a fim de obter resultados mais eficientes.

2.3.2. Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná - UFPR

A aplicação do IMSCamp no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná - UFPR, por Kuradomi, Michelini e Neris (2022), analisou a atual situação da mobilidade cujo destino é o referido Campus e também a sua mobilidade interna. O

valor global do índice determinado para a UFPR foi de 0,391, numa escala em que 0 (zero) é o pior resultado e 1 (um) é o melhor.

A cidade de Curitiba é uma referência mundial em planejamento urbano e iniciativas ambientais inteligentes, sendo amplamente reconhecida como cidade inteligente, segundo Fryszman, Cunha e Carstens (2018). Dessa forma, uma possível explicação para a baixa avaliação do índice pode estar relacionada à alta expectativa dos usuários, que, acostumados com um padrão elevado de qualidade na mobilidade urbana da cidade, tornam-se mais críticos em suas avaliações.

Em relação ao resultado obtido, autores evidenciam que a ausência de infraestrutura cicloviária e de gestão dos estacionamentos foram os fatores que se destacam de forma negativa, enquanto qualidade das vias foi o único que obteve um score superior a 0,8. Na Tabela 5 estão sintetizados os principais resultados obtidos por Kuradomi, Michelini e Neris (2022).

Tabela 5 - Pesos e scores do IMSCamp obtidos por Kuradomi, Michelini e Neris (2022).

Domínio	Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
CONSCIENTIZAÇÃO	Campanhas educativas	1.1.1 - Ações de conscientização do uso de modos alternativos	0,087	0,244	0,021
		1.1.2 - Ações de educação no trânsito	0,055	0,186	0,01
		1.1.3 - Ações de incentivo a utilização de modos alternativos	0,066	0,436	0,029
	Modo de transporte	1.2.1 - Adequação do modo de transporte	0,051	0,720	0,037
INFRAESTRUTURA	Modos não motorizados	2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus	0,045	0,353	0,016
		2.1.2 - Infraestrutura cicloviária	0,053	0,000	0,000
		2.1.3 - Bicicletários e paraciclos	0,050	0,711	0,036
		2.1.4 - Instalações de apoio a modos alternativos	0,050	0,184	0,009
	Modos motorizados	2.2.1 - Qualidade das vias no Campus	0,025	0,903	0,023
		2.2.2 - Infraestrutura de estacionamento	0,043	0,394	0,017
		2.2.3 - Infraestrutura de transporte público urbano	0,024	0,704	0,017
	Acessibilidade	2.3.1 - Qualidade das calçadas do Campus	0,047	0,658	0,031
		2.3.2 - Vagas para usuários com restrição de mobilidade	Redistribuído	Não calculado	Não calculado
		2.3.3 - Acessibilidade dos prédios	0,031	0,229	0,007

Domínio	Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
GESTÃO E SERVIÇOS	Vias e estacionamentos	3.1.1 - Medidas de gestão das áreas de estacionamento	0,089	0,000	0,000
		3.1.2 - Medidas de gestão de fluxo	0,047	0,658	0,031
	Transporte coletivo	3.2.1 - Transporte público urbano	0,059	0,472	0,028
		3.2.2 - Transporte coletivo interno do Campus	0,057	0,478	0,027
	Segurança	3.3.1 - Segurança pública	0,083	0,55	0,046
		3.3.2 - Fiscalização de infrações de trânsito no Campus	0,038	0,192	0,007
Total (valor do IMSCamp)					0,391

Fonte: Kuradomi, Michelini e Neris (2022)

Os autores informam, ainda, que o indicador 2.3.2 “Vagas para usuários com restrição de mobilidade”, que faz parte do domínio de “Infraestrutura” não foi calculado em virtude da ausência de dados por parte da prefeitura do Campus, tanto com relação ao número de vagas para usuários com restrição de mobilidade quanto problemas com sinalização no Campus, e, por consequência, o peso atribuído a este indicador foi redistribuído nos outros indicadores do mesmo tema.

2.3.3. Universidade Federal do Maranhão – Campus Bacanga

Carvalho e Santos (2018) realizaram a aplicação de questionário online aos usuários da Universidade Federal do Maranhão – UFMA no Campus Bacanga, vila localizada em São Luís, para avaliar a sustentabilidade na mobilidade urbana local. Contudo, na pesquisa realizada não foram analisados 02 indicadores: 2.2.3 - “Infraestrutura de transporte público urbano” e 3.1.1. - “Medidas de gestão das áreas de estacionamento”, por não possuírem aplicabilidade no referido Campus. O resultado do IMSCamp para o Campus Bacanga foi de 0,266, representando um nível baixo de sustentabilidade na mobilidade, como mostra a Tabela 6. No entanto, vale destacar positivamente os indicadores “Medidas de gestão de fluxo” e “Vagas para

usuários com restrições de mobilidade”, que apresentaram, dentre os demais indicadores, os melhores cenários e itens com alta nota de sustentabilidade no geral.

Tabela 6 - Pesos e scores obtidos

Domínio	Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
CONSCIENTIZAÇÃO	Campanhas educativas	1.1.1 - Ações de conscientização do uso de modos alternativos	0,098	0,077	0,008
		1.1.2 - Ações de educação no trânsito	0,062	0,015	0,001
		1.1.3 - Ações de incentivo a utilização de modos alternativos	0,074	0,000	0,000
	Modo de transporte	1.2.1 - Adequação do modo de transporte	0,057	0,402	0,023
INFRAESTRUTURA	Modos não motorizados	2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus	0,051	0,583	0,030
		2.1.2 - Infraestrutura cicloviária	0,060	0,125	0,007
		2.1.3 - Bicicletários e paraciclos	0,056	0,091	0,005
		2.1.4 - Instalações de apoio a modos alternativos	0,056	0,159	0,009
	Modos motorizados	2.2.1 - Qualidade das vias no Campus	0,028	0,608	0,017
		2.2.2 - Infraestrutura de estacionamento	0,048	0,535	0,026
		2.2.3 - Infraestrutura de transporte público urbano	-	-	-
	Acessibilidade	2.3.1 - Qualidade das calçadas do Campus	0,038	0,436	0,017
		2.3.2 - Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,025	0,737	0,018
		2.3.3 - Acessibilidade dos prédios	0,025	0,412	0,010
GESTÃO E SERVIÇOS	Vias e estacionamentos	3.1.1 - Medidas de gestão das áreas de estacionamento	-	-	-
		3.1.2 - Medidas de gestão de fluxo	0,053	0,742	0,039
	Transporte coletivo	3.2.1 - Transporte público urbano	0,067	0,088	0,006
		3.2.2 - Transporte coletivo interno do Campus	0,064	0,374	0,024

Tema	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
Segurança	3.3.1 - Segurança pública	0,094	0,223	0,021
	3.3.2 - Fiscalização de infrações de trânsito no Campus	0,043	0,121	0,005
Total (valor do IMSCamp)				0,266

Fonte: Carvalho e Santos (2018)

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MÉTODO

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Universidade Federal do Pará - UFPA, fundada em 1957, possui 12 campi universitários e uma comunidade acadêmica de 50.901 alunos de graduação, pós-graduação e educação básica, técnica e tecnológica, segundo os dados obtidos através do Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFPA com base no ano de 2022. Toda essa estrutura se traduz na oferta de 157 cursos de graduação, 144 cursos de pós-graduação *stricto sensu* e 63 cursos de pós-graduação *lato sensu*.

A universidade abriga, ainda, a Escola de Aplicação, a Escola de Música e a Escola de Teatro e Dança, além de 2 Hospitais Universitários, um hospital veterinário, clínicas e laboratórios diversos, um Teatro, um Museu, uma Galeria de Arte e inúmeros serviços de atendimento à comunidade.

O Campus Belém da Universidade Federal do Pará (UFPA), localizado na Rua Augusto Corrêa, no bairro Guamá, na cidade de Belém, é composto por 14 institutos que abrigam uma ampla variedade de programas acadêmicos, incluindo cursos de graduação em licenciatura, bacharelado e tecnologia, bem como 85 programas de pós-graduação. Além das oportunidades de ensino superior, o Campus engloba ainda os níveis de ensino básico e técnico, por meio das Escolas de Aplicação, Música, Teatro e Dança que são parte integrante dessa instituição educacional.

Em 2022, o Campus Belém contava com 35.698 discentes matriculados, sendo 25.566 na graduação, 7.657 na pós-graduação e 2.475 do básico, técnico e tecnológico, além de contar com 2.166 docentes e 2.129 técnico-administrativos. Fazendo uma razão entre os valores, pode-se verificar que pelo menos 70% dos discentes de toda a UFPA são possíveis usuários desse espaço universitário.

Em relação à estrutura de acesso, o Campus de Belém possui 04 portões de entrada, sendo 01 ligado à Avenida Bernardo Sayão e 03 ligados à Avenida Perimetral, a qual possui um corredor principal em pista dupla. Na Figura 4 se observa o mapa de localização do campus e das portarias.

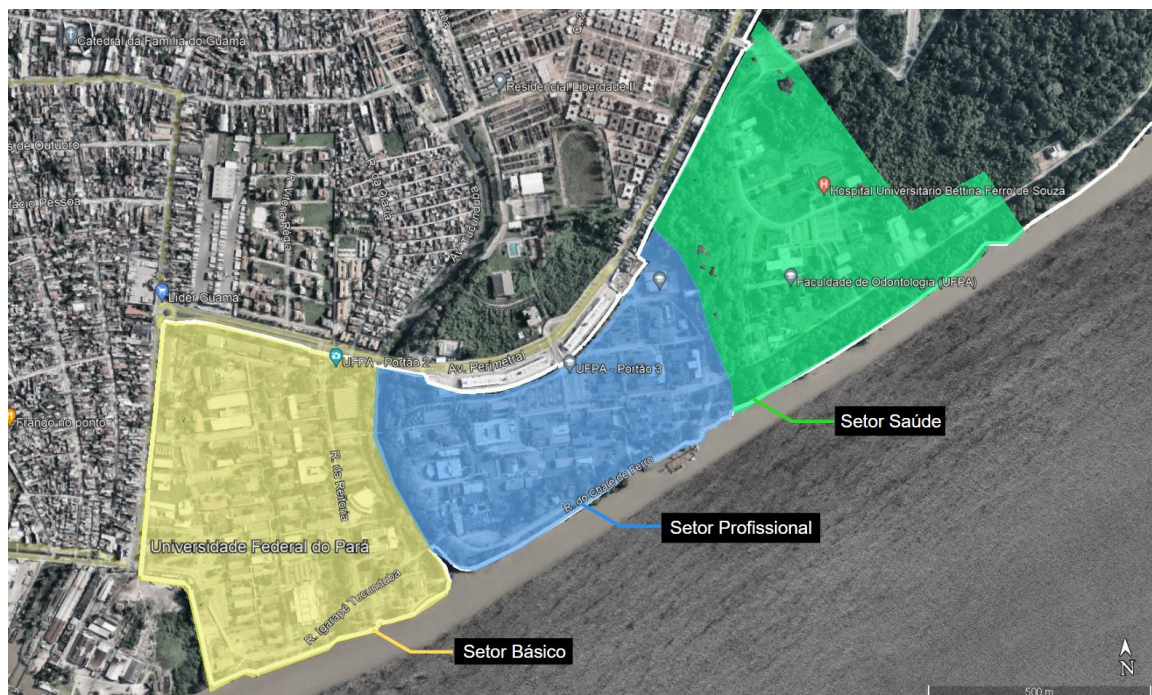
Figura 4 - Mapa do Campus UFPA/Belém



Fonte: Própria autora

O campus Belém é dividido em três setores para o desempenho das atividades acadêmicas, denominados de setores básico, profissional e de saúde, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Mapa de setorização do Campus Belém da UFPA

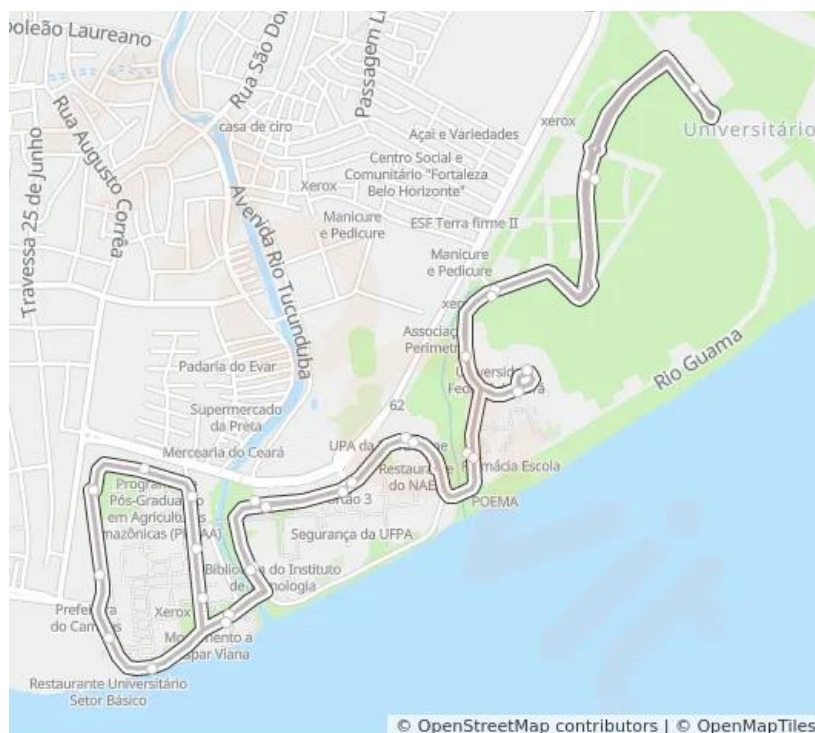


Fonte: Própria autora

Quanto ao transporte público, há 19 linhas de ônibus que atendem a UFPA/Belém, interligando a Região Metropolitana de Belém à Universidade, especificamente os municípios de Marituba e Ananindeua e os bairros da capital.

O Campus Belém conta, ainda, com a estrutura de uma linha ônibus Circular, que percorre internamente o Campus, interligando os setores básico, profissional e saúde através de 31 paradas (MOOVIT, 2023). A figura 6 ilustra a rota percorrida pela linha no Campus.

Figura 6 - Rota do ônibus circular da UFPA/Belém



Fonte: Moovit (2023)

3.2 MÉTODO

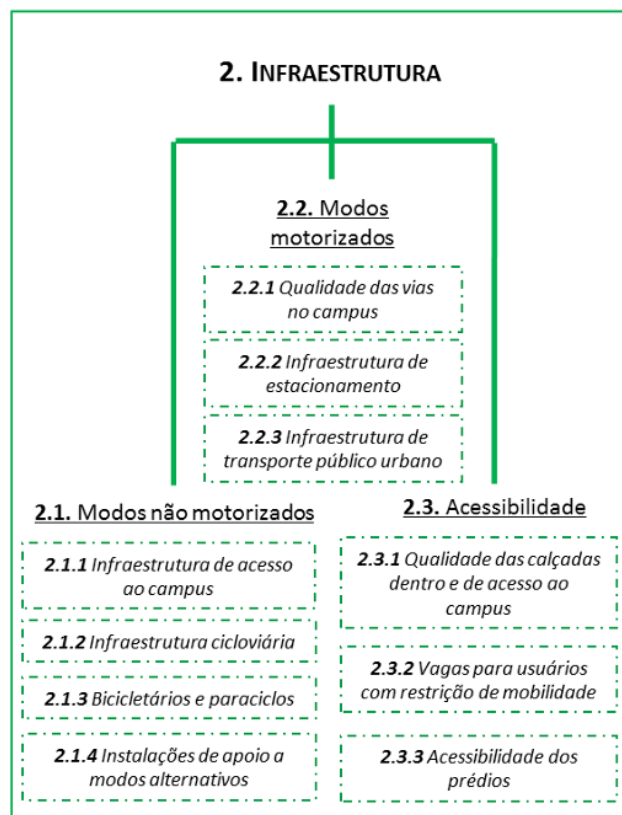
O método desta pesquisa teve como referência o trabalho desenvolvido por Oliveira (2015), que analisa o índice de mobilidade sustentável de um Campus universitário (IMScamp), a partir de indicadores que permitem mensurar o nível de sustentabilidade da mobilidade urbana em um determinado local, através da aplicação de um questionário e levantamento de dados em campo.

O IMScamp possui 20 indicadores, os quais são divididos em 03 domínios e 08 temas, a saber: domínio “conscientização” (campanhas educativas e modos de

transporte), domínio “infraestrutura” (modos não motorizados, modos motorizados e acessibilidade) e domínio “gestão e serviços” (vias e estacionamentos, transporte coletivo e segurança). Contudo, houve uma limitação na pesquisa em relação a 02 desses domínios, em virtude da restrição de tempo para elaborar a pesquisa e por questões orçamentárias.

Com isso, para este estudo foi analisado somente o domínio “infraestrutura”, que possui 10 indicadores, conforme apresentado na Figura 7.

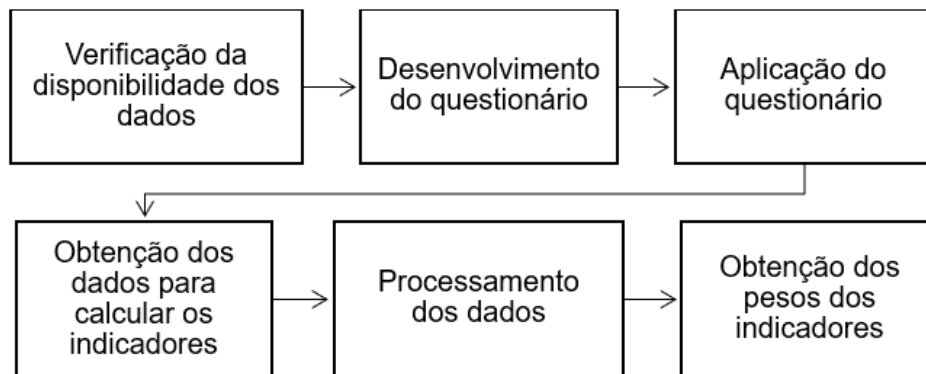
Figura 7 - Estrutura hierárquica do domínio “infraestrutura” do IMSCamp



Fonte: Oliveira (2015)

Para a obtenção do IMSCamp da UFPa, esta pesquisa foi realizada em seis etapas principais, conforme indicado na Figura 8:

Figura 8 - Esquema metodológico



Fonte: Própria autora

3.2.1 Verificação da disponibilidade dos dados

Após a seleção do índice, foram realizadas verificações em todos os domínios e seus respectivos indicadores mencionados no estudo original. Comparou-se esses indicadores com o cenário de aplicação no Campus da UFPA/Belém, a fim de avaliar a disponibilidade dos dados dentro do prazo estabelecido.

Após uma análise minuciosa, constatou-se que, para conduzir a pesquisa de forma adequada dentro das condições disponíveis, seria mais eficiente restringir o escopo apenas ao domínio da infraestrutura. Isso se deve ao fato de que a análise dos três indicadores mencionados no estudo original demandaria um maior tempo, recursos humanos e financeiros.

No entanto, considera-se que o domínio da "infraestrutura" fornece dados suficientes para realizar uma análise sólida do índice de mobilidade sustentável no Campus.

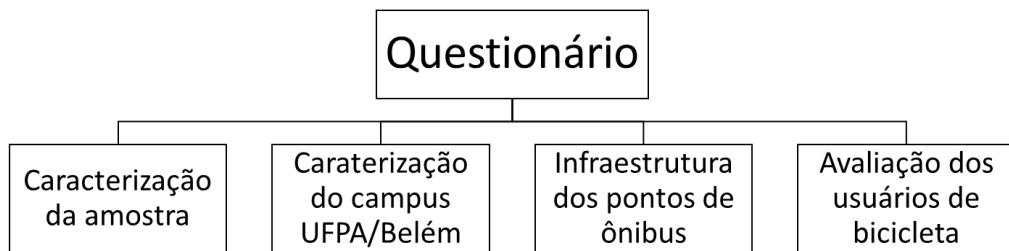
3.2.2 Desenvolvimento do questionário

De acordo com Oliveira (2015), um questionário é uma fonte válida de dados para determinar um índice. Dessa forma, a aplicação do questionário iniciou-se em abril de 2023, com duração de cerca de 01 mês para a coleta das respostas, contendo 34 perguntas, sendo 05 perguntas para caracterização da amostra e as outras para auxiliar na obtenção dos *scores* dos indicadores.

Estes scores variaram entre 0,00 (zero) e 1,00 (um) de acordo com o grau de satisfação do usuário aos aspectos avaliados, ou seja, se próximo a 0,00, a situação da mobilidade é menos sustentável e se próximo a 1,00 a situação mais sustentável.

Sendo assim, a organização do questionário se deu em quatro grupos de questões essenciais, como é possível observar no esquema proposto na Figura 9:

Figura 9 - Organização simplificada dos grupos do questionário



Fonte: Própria autora

3.2.3 Aplicação do Questionário

O questionário abrangeu toda a comunidade que frequenta o Campus Belém da UFPA, incluindo alunos de graduação e pós-graduação, docentes, funcionários e visitantes, de forma a recolher o máximo de respostas possíveis. O questionário foi aplicado por meio da plataforma *Google Forms*, que possibilitou a flexibilidade na extensão do questionário, a eficiência na coleta de dados e capacidade de incluir perguntas abertas para sugestões e comentários sobre a mobilidade urbana do campus, promovendo assim uma participação ativa dos respondentes no estudo.

O formulário aplicado aos usuários com as perguntas que foram consideradas para o desenvolvimento desse trabalho está presente no Apêndice A.

3.2.4 Obtenção dos dados para calcular os indicadores

Nesse contexto, no presente trabalho, optou-se por coletar dados por meio das seguintes abordagens: aplicação de questionários aos usuários do Campus e a especialistas na área de transporte, realização de inspeção visual em campo, obtenção de dados fornecidos pela Prefeitura do Campus e análise de mapas em três dimensões.

O processo de coleta de dados varia de acordo com as variáveis relevantes para o cálculo de cada indicador, levando em consideração as especificidades de cada um. A metodologia utilizada para calcular os *scores* de cada indicador encontra-se detalhada nos Apêndices B a I, juntamente com uma versão mais consolidada no Capítulo 04, referente aos resultados.

A Tabela 07 apresenta um resumo dos dados de base e suas fontes de dados utilizados para o cálculo dos *scores* dos indicadores.

Tabela 7 - Modo de coleta dos dados

Indicador	Dados de base	Fontes de Dados
2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus	Base cartográfica digital do Campus;	Prefeitura do Campus; Inspeção visual; Questionário online.
	Localização das portarias;	
	Ponto de partida dos usuários (esquina mais próxima);	
	Qualidade das portarias.	
2.1.2 - Infraestrutura cicloviária	Base cartográfica digital do Campus;	Questionário online; Prefeitura do Campus; Utilização de mapas em três dimensões.
	Estado da infraestrutura cicloviária no Campus e ao entorno.	
2.1.3 - Bicletário e paraciclos	Localização dos bicicletários e paraciclos do Campus;	Prefeitura do Campus; Inspeção visual; Questionário online.
	Catologação dos tipos de bicicletários e paraciclos do Campus;	
	Número de furtos de bicicletas registrados no Campus;	
	Estado de conservação dos bicicletários e paraciclos;	
	Ocupação dos bicicletários e paraciclos;	
	Número de vagas nos bicicletários e paraciclos;	
2.1.4. - Instalações de apoio a modos alternativos	Base cartográfica digital do Campus;	Questionário online; Prefeitura do Campus.
	Localização de vestiários e guarda-volumes disponíveis no Campus para uso comum ou uso exclusivo de funcionários	
2.2.1. - Qualidade nas vias do Campus	Base cartográfica digital do Campus;	Prefeitura do Campus; Inspeção visual.
	Extensão total de vias no Campus;	
	Identificação e localização de cada seção;	
	Localização da sinalização de trânsito horizontal e vertical existente no Campus.	
2.2.2 - Infraestrutura de estacionamento	Número de vagas ocupadas ao longo do dia;	Levantamento da ocupação das vagas ao longo do dia; Inspeção visual.
	Número de vagas disponíveis.	

Indicador	Dados de base	Fontes de Dados
2.2.3. - Infraestrutura de transporte público urbano	Localização dos pontos de ônibus próximos à universidade;	Prefeitura Municipal; Prefeitura do Campus; Aplicação de questionário.
	Base cartográfica digital do Campus;	
	Ponto de partida dos usuários do Campus.	
2.3.1. - Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao Campus	Base cartográfica digital do Campus;	Prefeitura do Campus; Utilização de mapas em três dimensões.
	Extensão da calçada do Campus;	
	Inspeção visual da qualidade das calçadas.	
2.3.2. - Vagas para usuários com restrição de mobilidade	Número de vagas disponíveis para usuários com restrição de mobilidade;	Levantamento e inspeção visual das vagas.
	Inspeção da adequação das vagas para usuários com restrição de mobilidade.	
2.3.3 - Acessibilidade de prédios	Questionário aplicado aos usuários do Campus.	Questionário aplicado aos usuários do Campus.

Fonte: Silva (2015) adaptada

3.2.5 Processamento dos dados

De posse dos dados, calculam-se os scores dos indicadores referentes ao domínio de infraestrutura do IMSCamp, que variam em uma escala de 0 (péssima avaliação) a 1 (ótima avaliação), permitindo alcançar o diagnóstico da atual condição de mobilidade sustentável do Campus universitário em estudo. Ressalta-se que o método de cálculo dos indicadores foi proposto por Oliveira (2015).

Essa abordagem permite uma avaliação ponderada, levando em consideração a importância relativa de cada indicador para o índice geral de mobilidade. A partir dos resultados obtidos, é possível identificar as fragilidades em alguns pontos do sistema de mobilidade e direcionar ações para melhorias específicas.

Posteriormente, os indicadores são calculados através do produto entre os scores obtidos e os pesos de cada indicador.

3.2.6 Obtenção dos pesos dos indicadores

Para garantir a precisão dos indicadores analisados neste estudo, foi realizada uma revisão direcionada ao domínio de "infraestrutura". Os pesos originais propostos por Oliveira (2015) foram recalculados de forma proporcional, para as devidas adaptações, visando uma avaliação mais precisa dos indicadores em questão.

Na pesquisa de Oliveira (2015), verificou-se que a soma dos pesos atribuídos aos indicadores dentro do domínio de “infraestrutura” totalizava 0,368. Contudo, foi necessário normalizar esses pesos, de forma que a soma total dos pesos desses indicadores resultasse em 1,0 (um), conforme Tabela 08.

Esse procedimento de recálculo dos pesos foi realizado empregando a seguinte relação:

$$\text{Peso normalizado} = \text{Peso original} / \sum \text{pesos originais}$$

Tabela 8 - Conjunto de pesos normalizados atribuído aos indicadores

ID	Indicadores	Peso Original	Peso Normalizado
2.1.1	Infraestrutura de acesso ao Campus	0,045	0,122
2.1.2	Infraestrutura cicloviária	0,053	0,144
2.1.3	Bicicletários e paraciclos	0,050	0,136
2.1.4	Instalações de apoio a modos alternativos	0,050	0,136
2.2.1	Qualidade das vias no Campus	0,025	0,068
2.2.2	Infraestrutura de estacionamento	0,043	0,117
2.2.3	Infraestrutura de transporte público urbano	0,024	0,065
2.3.1	Qualidade das calçadas do Campus	0,034	0,092
2.3.2	Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,022	0,060
2.3.3	Acessibilidade dos prédios	0,022	0,060
Total		0,368	1,00

Fonte: Própria autora

No entanto, durante a análise, identificou-se a impossibilidade de avaliar os indicadores 2.1.3 – Bicicletas e paraciclos e 2.1.4 – Instalações de apoio a modos alternativos, devido à falta de disponibilidade de informações provenientes da prefeitura do Campus da UFPA. Essa limitação de informações levou à necessidade de uma nova normalização dos pesos, visando garantir que a soma total dos indicadores analisados atingisse o valor de 1,00.

Tabela 9 - Conjunto de pesos normalizados finais

ID	Indicadores	Peso normalizado previamente	Peso normalizado final
2.1.1	Infraestrutura de acesso ao Campus	0,122	0,168
2.1.2	Infraestrutura cicloviária	0,144	0,198

ID	Indicadores	Peso normalizado previamente	Peso normalizado final
2.1.3	Bicicletários e paraciclos	0,136	-
2.1.4	Instalações de apoio a modos alternativos	0,136	-
2.2.1	Qualidade das vias no Campus	0,068	0,093
2.2.2	Infraestrutura de estacionamento	0,117	0,160
2.2.3	Infraestrutura de transporte público urbano	0,065	0,090
2.3.1	Qualidade das calçadas do Campus	0,092	0,127
2.3.2	Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,060	0,082
2.3.3	Acessibilidade dos prédios	0,060	0,082
Total		1,00	1,00

Fonte: Própria autora

Por fim, o cálculo do IMSCamp total foi alcançado a partir da somatória dos resultados de cada indicador, através do produto dos pesos atribuídos pelos respectivos scores.

3.3 COLETA DOS DADOS

Ressalta-se que a opinião dos usuários foi essencial para o cálculo dos indicadores 2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus, 2.2.3 - Infraestrutura de transporte público urbano, 2.3.3 Acessibilidade dos prédios. Para o cálculo dos indicadores 2.1.1 - Infraestrutura de acesso ao Campus e 2.1.2 - Infraestrutura cicloviária foram consideradas as avaliações do grupo de engenheiros com especialização em transportes, e, para os demais índices, os resultados obtidos se deram a partir de coleta de dados em campo.

3.4 EMPECILHOS NA COLETA DE DADOS

Em linhas gerais, a obtenção de dados para a condução deste estudo se mostrou uma tarefa desafiadora devido à escassez e à complexidade do acesso aos recursos necessários. Uma boa parte das informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa de análise dos indicadores do domínio de infraestrutura não estava prontamente disponível por parte da administração do Campus universitário, e muitas vezes não existia em uma forma consolidada. No entanto, para assegurar que a fase de cálculo dos *scores* dos indicadores não fosse prejudicada, foi necessário recorrer a fontes de dados alternativas. Para tal fim, utilizou-se de informações de fontes abertas acessíveis na internet, à assistência de ferramentas computacionais

especializadas e à realização de coletas de dados em campo pela própria pesquisadora.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

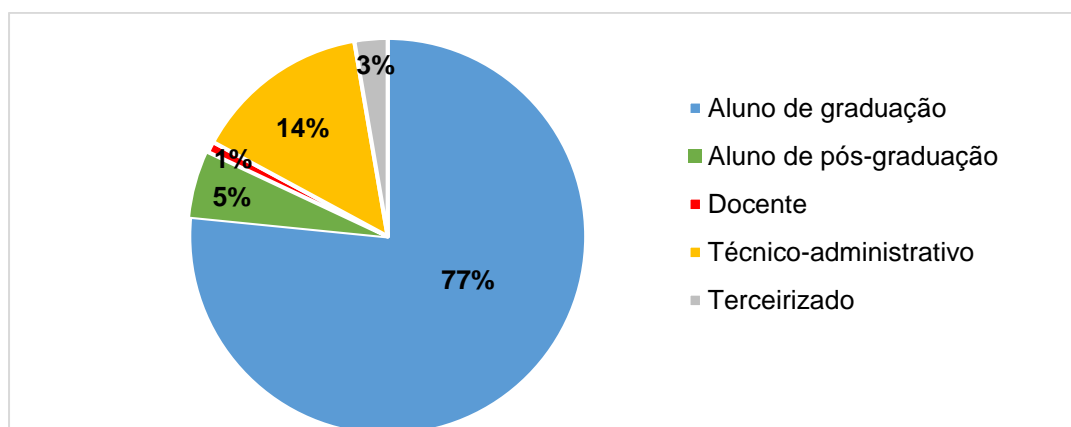
Neste capítulo, são abordados os resultados decorrentes da aplicação do IMSCamp no Campus da UFPA em Belém. Por meio das etapas do método apresentadas e aplicadas ao estudo de caso, identificaram-se aspectos a serem discutidos, como o perfil dos entrevistados, cujas contribuições foram relevantes para a obtenção dos resultados de alguns indicadores. Além disso, são abordados os resultados do IMSCamp do estudo de caso, seguido por uma análise comparativa com outras localidades que adotaram este estudo.

4.1. ESTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA

A estratificação da amostra dos entrevistados proporciona uma compreensão mais abrangente e contextualizada dos resultados obtidos na análise da mobilidade urbana sustentável no campus. Vale ressaltar que, na mobilidade, a percepção de cada pessoa é diferenciada. Essa abordagem permite, então, identificar possíveis disparidades e diferentes perspectivas que podem surgir entre grupos distintos.

A pesquisa realizada obteve 111 respostas, dentre grupos que estão representados na Figura 10. Observa-se que houve uma predominância de respondentes do grupo de alunos de graduação, justificado pelo fato do Campus ser mais frequentado por esses usuários.

Figura 10 - Estratificação da amostra por função no Campus

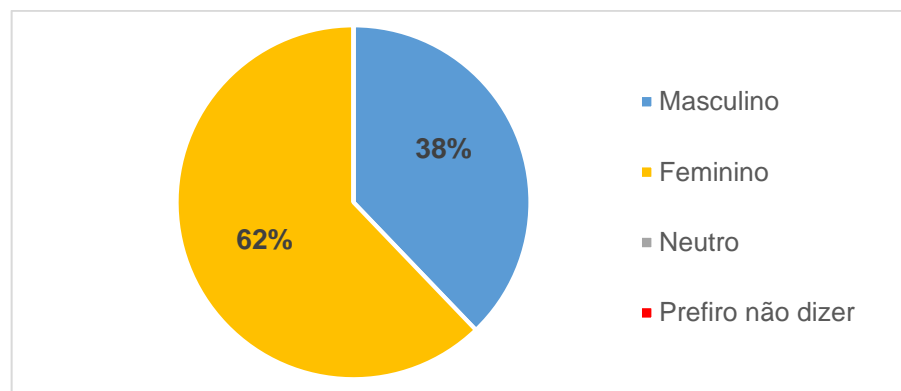


Fonte: Própria autora

O gênero pode influenciar as percepções e necessidades em relação à infraestrutura, visto que mulheres e homens podem ter experiências e prioridades distintas ao utilizar os meios de transporte. As mulheres geralmente têm preocupações distintas em relação à segurança ao utilizar os meios de transporte, podendo ser mais sensíveis a questões como iluminação adequada, presença de pessoas ao redor e a existência de rotas seguras. Dessa forma, a percepção de segurança relacionada ao gênero pode influenciar diretamente as escolhas de locomoção e a frequência de uso de determinados modais.

Em relação ao gênero dos respondentes, há uma predominância do gênero feminino, representado por 69 respondentes, frente a 42 do gênero masculino, conforme Figura 11.

Figura 11 - Estratificação da amostra por gênero



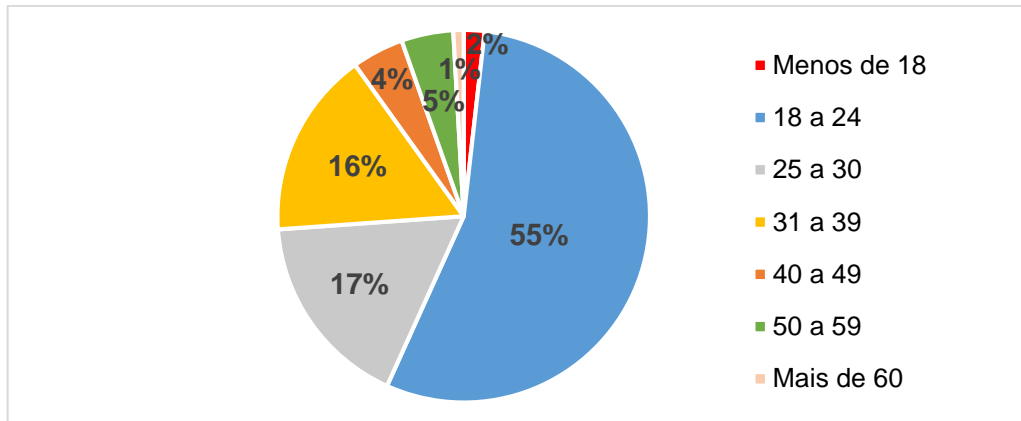
Fonte: Própria autora

No que se refere à idade, a sua influência na escolha do modal de deslocamento no campus é significativa, refletindo as preferências e as capacidades físicas e práticas de cada grupo etário na escolha do transporte para chegar ao ambiente universitário. Estudantes mais jovens, por exemplo, podem ter uma propensão maior a utilizar meios não motorizados, como bicicletas ou caminhadas, devido à sua disposição física, enquanto professores, funcionários ou pessoas com idade mais avançada podem preferir meios motorizados ou de transporte público devido a questões de conveniência ou necessidade de deslocamento para outras atividades após o expediente.

Em relação à idade, 61 respondentes têm de 18 a 24 anos, seguidos de 19 respondentes entre 25 a 30 anos, 18 respondentes entre 31 a 39 anos, 5 respondentes

entre 40 a 49 anos, 05 respondentes entre 50 a 59 anos, 1 respondente possui mais de 60 anos e 02 respondentes possuem menos de 18 anos, como ilustra a figura 12.

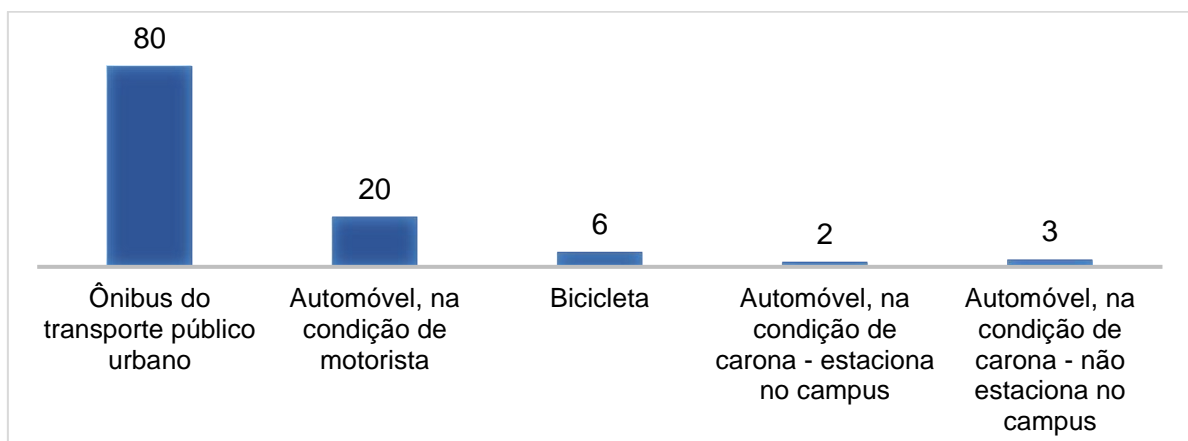
Figura 12 - Estratificação da amostra por faixa etária



Fonte: Própria autora

No que se refere ao meio de deslocamento adotado pelos participantes da pesquisa, nota-se que a maioria deles opta pelo transporte público, representando 80 indivíduos, podendo ser justificado, também, pelo grupo de alunos ter representado a maior participação na pesquisa. O segundo modal mais comum é o uso de automóveis na condição de motoristas, utilizado por 20 pessoas. Entre os entrevistados, 2 compartilham caronas e estacionam no Campus, enquanto 3 fazem carona sem estacionar no local. Adicionalmente, 6 indivíduos fazem uso da bicicleta como seu principal meio de transporte, enquanto nenhum dos respondentes mencionou utilizar a caminhada como opção, conforme o resultado apresentado na figura 13.

Figura 13 - Estratificação da amostra por modo de transporte utilizado



Fonte: Própria autora

4.2. OBTENÇÃO DOS INDICADORES

4.2.1 Infraestrutura de acesso ao Campus

A análise da infraestrutura de acesso ao Campus universitário envolveu a coleta de dados por meio de questionários aos usuários e a avaliação visual dos 04 portões, por um grupo de 06 engenheiros com especialização na área de transportes, que avaliaram 05 aspectos: Acesso segregado a pedestres e ciclistas; Largura dos acessos destinados a ciclistas; Largura dos acessos destinados a pedestres; Sinalização; Iluminação.

Em uma primeira etapa, verificou-se a proximidade dos usuários em relação ao Campus, através de respostas obtidas por questionário, constatando que nenhum morava a até 400 metros dos portões. Em seguida, especialistas avaliaram a qualidade das entradas para pedestres e ciclistas, as quais estão ilustradas nas Figuras 14 a 17, atribuindo notas de 0 (Muito ruim) a 4 (Muito bom).

Figura 14 - Portão 01



Fonte: Própria autora

Figura 15 - Portão 02



Fonte: Própria autora

Figura 16 - Portão 03



Fonte: Própria autora

Figura 17 - Portão 04



Fonte: Própria autora

Conforme cálculo detalhado no Apêndice B, após normalização e média das notas entre as 04 portarias, o indicador final foi de 0,165, sendo considerado muito ruim, destacando-se como o menor resultado dentre todos os outros indicadores avaliados.

Esta análise apontou que os usuários pesquisados não conseguem acessar a UFPA pelo modo a pé, devido, entre outros fatores, à localização do Campus Belém da UFPA estar longe do centro da cidade e também pelo tamanho da mancha urbana de Belém.

Além disso, a pesquisa revelou uma avaliação negativa da infraestrutura das entradas, evidenciando, inclusive, a ausência de suporte aos ciclistas. Nenhuma portaria oferece espaço segregado para esses usuários, exigindo o compartilhamento do espaço com veículos automotores para acessar o Campus. Ressalta-se que dos cinco critérios analisados pelos engenheiros, dois envolvem a infraestrutura oferecida para aos ciclistas nas portarias, as quais são inexistentes.

Outro ponto a ser considerado para o resultado negativo foi a avaliação da sinalização das portarias, que são praticamente inexistentes, apresentando-se apenas uma placa de acesso a pedestres no Portão 02 e duas placas de acesso a pedestres e cadeirantes, e piso tátil no portão 04, conforme apresentado nas Figuras 18 e 19.

Figura 18 - Sinalização no portão 02



Fonte: Própria autora

Figura 19 - Sinalização no portão 04



Fonte: Própria autora

Ressalta-se que a localização das portarias do campus exerceu uma influência significativa na pontuação reduzida desse indicador. Isso se deve ao fato de que o cálculo do valor final considera a média entre a avaliação da localização das portarias e a avaliação de suas infraestruturas, atribuindo igual peso de 50% a cada um desses aspectos para o resultado final.

4.2.2 Infraestrutura cicloviária

A avaliação da estrutura cicloviária do Campus envolveu um questionário aplicado a um grupo de 5 engenheiros especializados em transportes. O método de cálculo incluiu a identificação e avaliação de ciclovias e ciclofaixas dentro e nos arredores do Campus, com atribuição de notas de (Muito ruim) a 4 (Muito bom) para critérios como coerência, rotas, segurança, conforto e atratividade. O método adota pesos diferenciados para as partes interna e externa do Campus, sendo 0,8 para as ciclovias e ciclofaixas internas e 0,2 para as externas. A média ponderada dessas avaliações resultou em um *score* final de 0,406, conforme discriminado no Apêndice C.

Este resultado aponta para uma qualidade ruim das vias para ciclistas no Campus e em seus arredores. No entanto, sugere-se que a infraestrutura disponível ainda não atingiu seu potencial máximo, para chegar ao resultado de 1,00. Ao analisar o indicador, foi possível observar que o Campus disponibiliza uma pequena extensão de ciclofaixas e ciclovias aos usuários de bicicleta, totalizando cerca de 850 metros e 495 metros, respectivamente, nos trechos que estão ilustrados na Figura 20.

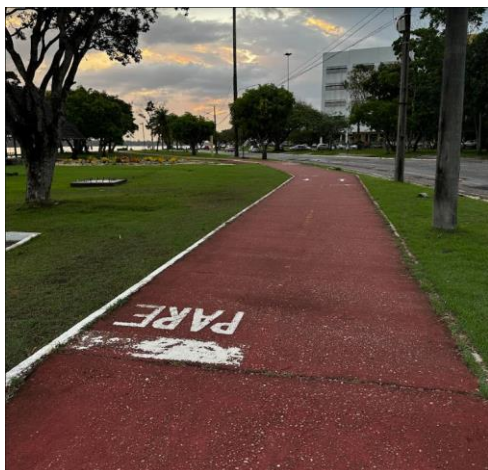
Figura 20 - Mapa do sistema ciclovitário do Campus Belém da UFPA.



Fonte: Própria autora

Em relação às ciclovias disponibilizadas no campus, observa-se que essas estão em ótimo estado, possuindo boa sinalização horizontal, em virtude de terem sido reformadas recentemente. Entretanto, as condições das ciclofaixas são precárias, possuindo defeitos no pavimento, como remendos, além de estarem com a sinalização horizontal bastante desgasta, de forma a escondê-las em alguns trechos. Essas características podem ser observadas nas figuras 21 e 22.

Figura 21 - Trecho de ciclovias da UFPA



Fonte: Própria autora

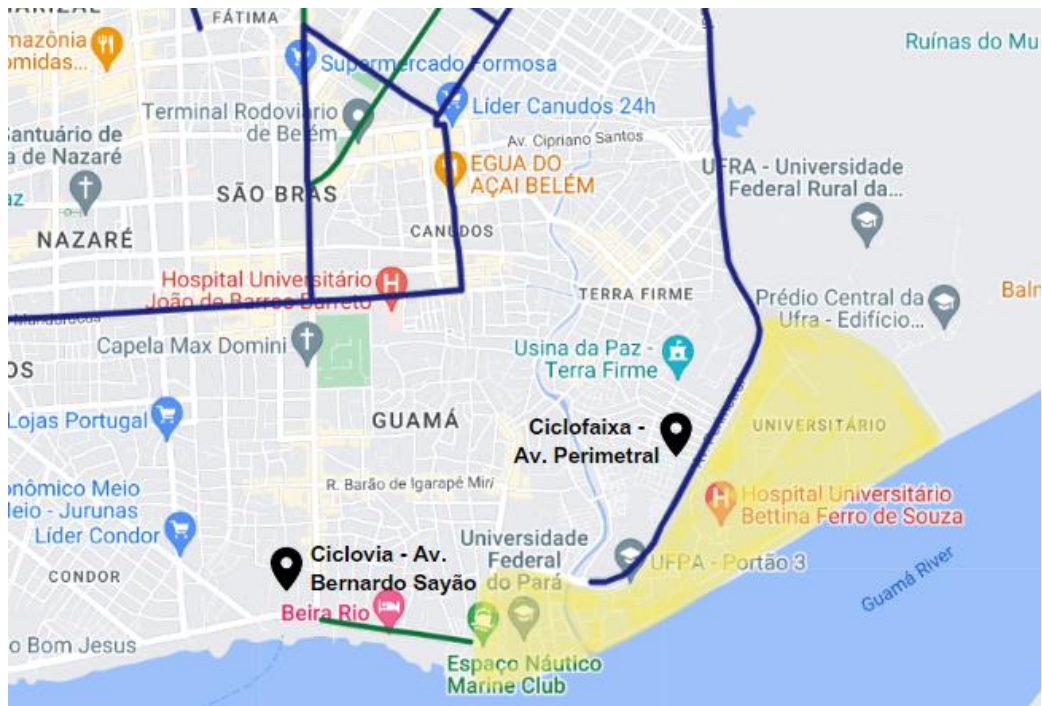
Figura 22 - Trecho de ciclofaixa da UFPA



Fonte: Própria autora

Quanto ao sistema cicloviário externo, há uma grande disponibilidade de ciclofaixas que ligam o Campus, através da Avenida Perimetral, até às Avenidas Almirante Barroso e João Paulo II, bem como há a disponibilização de ciclovias na Bernardo Sayão, próximo ao portão 01, conforme Figura 23.

Figura 23 - Mapa colaborativo coletivo ParáCiclo: sistema cicloviário ao redor do Campus Belém



Fonte: Coletivo ParáCiclo (2019)

4.2.3 Bicletários e Paraciclos

O indicador de avaliação dos bicicletários e paraciclos, presentes no método original, não foi considerado nessa pesquisa e seu peso foi redistribuído para os demais indicadores, conforme elucidado no item 3.2.6.

Isso se deu devido à falta de resposta por parte da administração do Campus, mesmo após pedidos formais, através de ofício, e reiteraões, para obtenção dos dados necessários, relacionados ao quantitativo de bicicletários no Campus e suas localizaões. Esforços foram empreendidos para realizar a coleta direta dessa informação, no entanto, a extensão do Campus, a complexidade logística envolvida e a limitação de recursos humanos e tempo impossibilitaram a realização desse levantamento.

4.2.4 Instalação de apoio a modos alternativos

O indicador de instalação de apoio a modos alternativos, presentes no método original, não foi considerado nessa pesquisa e seu peso foi redistribuído para os demais indicadores, conforme elucidado no item 3.2.6.

De acordo com o método de cálculo do IMSCamp, para esse indicador, é necessário obter o levantamento de todos os vestiários existentes em todo o Campus, bem como de todos os guarda-volumes disponíveis, bem como as suas classificações como de uso geral ou de uso exclusivo aos funcionários da universidade.

Da mesma forma, foi solicitado à administração do Campus as referidas informações, porém, após várias reiteraões, não houve retorno. Com isso, apesar dos esforços para coletar informações sobre os vestiários e armários disponíveis para atender à comunidade acadêmica, não foi possível obter a coleta de dados e a análise deste indicador, tanto pela falta de resposta da administração, quanto pela impossibilidade de realizar a pesquisa de campo devido à extensão do Campus, à falta de disponibilidade de tempo e de recursos humanos necessários.

4.2.5 Qualidade das vias no Campus

A avaliação da qualidade das vias no Campus se baseou na análise da planta do sistema viário do Campus Belém da UFPA e em inspeção visual no local. Primeiramente, houve a identificação dos trechos das vias em principais, secundárias e de interseção, conforme o método proposto por Oliveira (2015). Posteriormente, dividiu-se as vias em trechos de 20 metros, escolhendo amostras para análise de forma aleatórias, através de sorteio, para obter uma análise imparcial. Os trechos sorteados que foram analisados estão representados na Figura 24.

Figura 24 - Trechos analisados das vias do Campus



Fonte: Própria autora

Uma planilha foi criada para identificar e avaliar defeitos no pavimento, utilizando o Índice de Condição do Pavimento (ICP) para avaliação. Adicionalmente, em uma outra etapa, avaliou-se a qualidade da sinalização horizontal e vertical das vias, considerando o estado de conservação e a representação conforme as recomendações do CONTRAN (2005, 2007a; 2007b). O resultado final do indicador foi obtido pela média das avaliações do pavimento e da sinalização, resultando em um score de 0,723, conforme Apêndice D, sendo considerado como bom, destacando-se como o maior resultado dentre todos os outros indicadores avaliados.

Com base nesse resultado, percebe-se que as vias e a sinalização existentes no Campus exibem uma boa qualidade. Um aspecto positivo é a presença de um pavimento de boa qualidade, proporcionando uma experiência positiva aos usuários em grande parte do Campus. No entanto, identificam-se áreas que requerem maior atenção para a manutenção do pavimento, principalmente na região do setor de Saúde, onde foram observados maiores defeitos.

Nas Figuras 25 a 28, estão apresentados alguns dos defeitos mais frequentemente observados durante a análise das condições dos trechos.

Figura 25 - Defeito observado no pavimento:
trinca em bloco



Fonte: Própria autora

Figura 26 - Defeito observado no pavimento:
trinca por fadiga



Fonte: Própria autora

Figura 27 - Defeito observado no pavimento:
remendo



Fonte: Própria autora

Figura 28 - Defeito observado no pavimento:
panela



Fonte: Própria autora

No que concerne à presença dos defeitos nos trechos analisados, observou-se que em todos os 15 trechos haviam os defeitos de afundamento e desgastes, caracterizando-os como os mais frequentes, como apresenta a Figura 29.

Figura 29 - Gráfico de frequência dos defeitos por trechos



Fonte: Própria autora

Em relação às sinalizações, apesar da quantidade considerável de sinalização viária, evidencia-se a falta de manutenção, resultando em sinalizações horizontais desgastadas e apagadas, além de sinalizações verticais quebradas ou sujas, como pode ser observado nas Figuras 30 a 32.

Figura 30 - Sinalização vertical quebrada



Fonte: Própria autora

Figura 31 - Sinalização vertical quebrada



Fonte: Própria autora

Figura 32 - Sinalização horizontal desgastada



Fonte: Própria autora

Todavia, é importante ressaltar que as condições climáticas extremas de Belém, com alto índice pluviométrico e intensa exposição solar, afetam severamente a durabilidade da sinalização horizontal. Esses fatores climáticos desafiam a conservação desses elementos, fazendo com que haja uma aceleração da sua deterioração, o que deve ser ponderado no planejamento da infraestrutura.

4.2.6 Infraestrutura de estacionamento

O estudo da ocupação do estacionamento no Campus Belém da UFPA, conforme Apêndice E, buscou avaliar a saturação do estacionamento ao longo do dia. Para isso, analisou-se a ocupação de vagas em diferentes horários em 03 áreas. A coleta das informações ocorreu no dia 03 de julho de 2023, nos horários de 07:30 a 17:30, em intervalos de uma hora, divididas em 16 blocos de estacionamento, conforme detalhado na Tabela 10. A escolha pelos locais que compõem os blocos levou em consideram os estacionamentos que geralmente possuem um maior fluxo de ocupação. No total dos 16 blocos, foram analisadas as ocupações de 1.460 vagas no Campus.

Tabela 10 - Blocos de estacionamento para o Campus Belém da UFPA

Área	Bloco	Localização
ÁREA 01	Bloco 01	Proximidades do Restaurante Universitário – setor básico

	Bloco	Localização
ÁREA 01	Bloco 02	Bloco de Ciências biológicas
	Bloco 03	Ginásio
	Bloco 04	Reitoria
	Bloco 05	Bloco de Geologia
	Bloco 06	CAPACIT
	Bloco 07	Biblioteca Central
ÁREA 02	Bloco 08	Estacionamento - setor profissional
	Bloco 09	Estacionamento ITEC e ICED
	Bloco 10	Estacionamento Ciências Econômicas
	Bloco 11	Estacionamento Eng. Sanitária
	Bloco 12	Estacionamento ICJ
	Bloco 13	Estacionamento PPGITEC + FAV
ÁREA 03	Bloco 14	Estacionamento bloco de Farmácia
	Bloco 15	Estacionamento bloco de Odontologia
	Bloco 16	Estacionamento Hospital Bettina

Fonte: Própria autora

A técnica envolveu a contagem de veículos por hora em cada bloco e a determinação da saturação do estacionamento. O cálculo foi feito pela relação entre vagas ocupadas e vagas totais, para cada horário. Em média, os estacionamentos alcançaram índices de ocupação variados ao longo do dia, atingindo taxas de saturação acima de 90% em horários de pico em diversos blocos. O score para esse indicador foi de 0,536, conforme cálculo detalhado no Apêndice E.

Os resultados mostram uma distribuição equilibrada da ocupação, de forma que as vagas disponíveis atendem a demanda dos usuários. Porém, foram identificados pontos críticos, em que determinados blocos alcançaram alta saturação em determinados horários, como no bloco 04 – Reitoria, onde se alcançou uma saturação de 98,15% às 10h30 da manhã, demonstrando que o acúmulo de funções técnicas ou docentes em um mesmo bloco, faz aumentar a demanda pelo uso do estacionamento. Com isso, indica-se a necessidade de redistribuir a demanda ou otimizar os espaços para evitar congestionamentos e falta de vagas em momentos específicos, principalmente nos horários de pico.

4.2.7 Infraestrutura de transporte público urbano

O cálculo do indicador de Infraestrutura de Transporte Público Urbano empregou um questionário online abordando aspectos como distância, iluminação, segurança, cobertura, sinalização, identificação e disponibilidade de assentos nos pontos de

ônibus. Por meio das respostas dos usuários, valores específicos foram atribuídos a cada parada de ônibus, identificadas como PO1, PO2, PO3, e PO4, associados aos portões 1, 2, 3 e 4, respectivamente, devido a suas proximidades. A média desses valores individuais resultou no indicador geral para a infraestrutura de transporte público considerado razoável, alcançando um score de 0,529, conforme detalhado no Apêndice F.

Os resultados revelaram algumas discrepâncias nas avaliações das paradas de ônibus que atendem ao campus em análise. As Paradas 01 (PO1) e 02 (PO2) mostraram semelhanças nos critérios mais e menos bem avaliados. Ambas receberam notas mais altas pela distância de caminhada da portaria do campus até o ponto de ônibus, enquanto a percepção de segurança dos usuários foi o aspecto com menor pontuação. Para a Parada 03 (PO3), a cobertura foi o aspecto mais bem avaliado, devido à sua localização no Terminal Rodoviário da UFPA, o qual oferece uma cobertura completa. Por outro lado, a sensação de segurança dos usuários foi classificada como o critério mais baixo devido aos incidentes frequentes de assaltos na área. Quanto ao Portão 04 (PO4), apenas a distância de caminhada recebeu uma avaliação acima de 0, enquanto Iluminação, Segurança, Disponibilidade de Assentos e Coberturas tiveram suas avaliações zeradas, conforme a percepção dos usuários que utilizam o local.

Ressalta-se que o método original de cálculo do IMSCamp inclui uma etapa adicional de avaliação que considera a acessibilidade dos pontos de recarga dos passes escolares. Contudo, devido à inexistência desses pontos de recarga no Campus Belém da UFPA, essa etapa específica foi excluída do cálculo do indicador.

4.2.8 Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao Campus

O cálculo do indicador de Qualidade das Calçadas do campus Belém da UFPA envolveu uma abordagem detalhada. Inicialmente, por meio de inspeções e levantamentos fotográficos, foram verificados critérios como largura das calçadas, obstáculos, presença de rampas de acesso, faixas de pedestres elevadas, acesso aos prédios e defeitos no calçamento. Após a análise dos trechos avaliados, houve a caracterização em acessíveis, parcialmente acessíveis e inacessíveis, em uma ordem de avaliação de 1,00, 0,50 e 0,00, e, posteriormente, realizou-se o cálculo da nota de cada trecho.

Foram analisados 37 trechos de calçadas, sendo 35 internos e 2 externos, como se ilustra na Figura 33.

Figura 33 - Trechos das calçadas analisadas



Fonte: Própria autora

A nota de acessibilidade foi determinada multiplicando a classificação do trecho pela sua extensão. Em seguida, foram computadas as avaliações das calçadas com cobertura ou arborização em relação ao comprimento total das calçadas, combinando os resultados ponderados das duas etapas para obter o indicador. Conforme detalhado no Apêndice G, o resultado final do indicador foi de 0,722, demonstrando um bom nível de acessibilidade das calçadas para os usuários com restrição de mobilidade.

Um ponto positivo evidenciado pela análise desse resultado é a considerável extensão de calçadas acessíveis e em boas condições de conservação, facilitando a mobilidade dos usuários com restrições de mobilidade. Além do mais, uma boa parte das calçadas do Campus possui cobertura, de modo a garantir o conforto dos usuários.

No entanto, em relação às calçadas de acesso ao campus, localizadas externamente nas Avenidas Augusto Corrêa e Perimetral, observou-se que essas

apresentavam poucos trechos arborizados ou cobertos para os usuários, reduzindo o conforto ao transitar por esses espaços, principalmente em dias mais quentes.

Vale destacar a presença de alguns trechos inacessíveis ou parcialmente acessíveis, conforme Figuras 34 e 35, o que pode representar obstáculos e desafios de locomoção para usuários que possuem algum tipo de dificuldade de locomoção exigindo, assim, ações de melhoria para garantir a acessibilidade plena em todo o Campus.

Figura 34 - Trecho da calçada danificado



Fonte: Própria autora

Figura 35 - Trecho da calçada danificado



Fonte: Própria autora

4.2.9 Vagas para usuários com restrição de mobilidade

O cálculo do indicador de Vagas para Usuários com Restrição de Mobilidade envolveu duas etapas distintas. Na primeira etapa, foi feita uma avaliação do número de vagas disponíveis para Usuários com Restrição Permanente de Mobilidade (URPM) e para idosos, em comparação com as normas estabelecidas pela ABNT NBR nº 9050:2020 e pelas Resoluções nº 303/08 e 304/08 do CONTRAN. Através do levantamento das vagas e das exigências normativas, foi possível constatar que as vagas para URPM atingiram 100% da conformidade com as normas, enquanto as vagas destinadas a idosos ficaram em 17% de conformidade.

Na segunda etapa, foi analisada a sinalização horizontal e vertical das vagas para usuários com restrição de mobilidade, indicando que 72,73% das vagas possuíam sinalização horizontal conforme as normas, enquanto 63,64% das vagas tinham sinalização vertical adequada. Entretanto, para a validação do índice, consideram-se somente as vagas que possuem, simultaneamente, sinalização horizontal e vertical, de acordo com os normativos. Dessa forma, apenas 36% das vagas para URPM e 13% das vagas para idosos atendiam ao requerido. Ao calcular o indicador, a média entre a disponibilização de vagas e a conformidade das sinalizações conforme as normas para URPM e idosos resultou em um score de 0,415, de acordo com o Apêndice H, sendo considerado um resultado ruim.

Analisando os resultados obtidos, um ponto positivo foi a alta porcentagem de conformidade das vagas destinadas a Usuários com Restrição Permanente de Mobilidade, atendendo completamente ao mínimo exigido pelas normas estabelecidas. Ademais, foi possível observar que as vagas destinadas a usuários com restrição de mobilidade estavam bem localizadas no estacionamento, de forma a estarem próximas às saídas e rampas de acessos às calçadas, facilitando o deslocamento pelos usuários. Além disso, os prédios que passaram por reforma recentemente possuem a tendência de disponibilizar pelo menos uma vaga do estacionamento para usuários com restrição de mobilidade, conforme Figura 36.

Figura 36 - Vagas destinadas a URPM e idosos – Prédio de Ciências Econômicas

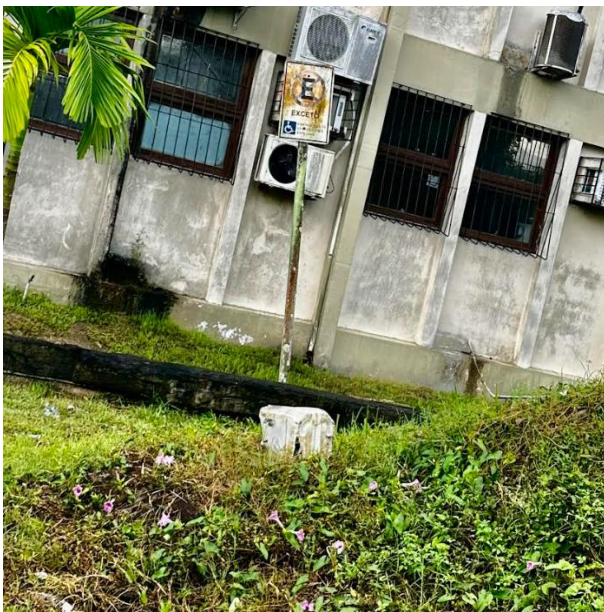


Fonte: Própria autora

No entanto, como aspecto negativo, destaca-se a baixa disponibilização de vagas para idosos em relação ao que é solicitado nas normas, demonstrando uma necessidade significativa de melhorias nessa área específica, a fim de proporcionar uma infraestrutura mais inclusiva e acessível para todos os usuários com restrições de mobilidade.

Além disso, também foi observada uma significativa falta de manutenção nas sinalizações das vagas destinadas a usuários com restrição de mobilidade. Algumas dessas vagas foram desconsideradas devido à sinalização horizontal estar praticamente apagada, e as sinalizações verticais danificadas, resultando na impossibilidade de identificar claramente esses espaços designados. Adicionalmente, algumas vagas estavam ocupadas por entulhos e outros objetos, o que impossibilitava sua utilização, de acordo com as Figuras 37 a 40.

Figura 37 - Vaga inacessível



Fonte: Própria autora

Figura 38 - Vaga inacessível



Fonte: Própria autora

Figura 39 - Sinalização vertical quebrada e horizontal desgastada



Fonte: Própria autora

Figura 40 - Sinalização horizontal desgastada



Fonte: Própria autora

4.2.10 Acessibilidade dos prédios

O método de cálculo para o indicador de acessibilidade dos prédios do Campus Belém se deu através de um questionário aplicado aos usuários, em que foi avaliada a acessibilidade dos prédios para pessoas com restrição de mobilidade. Os respondentes classificaram a acessibilidade utilizando uma escala que variava de 'ruim' a 'ótimo', com pesos correspondentes de 0,00 a 1,00. A média ponderada dessas respostas resultou em um *score* de 0,359, conforme detalhado no apêndice I, revelando uma percepção geral de acessibilidade ruim para usuários com restrição de mobilidade nos prédios do Campus Belém da UFPA.

Esse indicador reflete diretamente a opinião dos usuários sobre a acessibilidade dos prédios, abrangendo desde a adequação das infraestruturas das calçadas até a presença de vagas reservadas, dentre outros fatores. Esses pontos de acessibilidade impactam diretamente na capacidade dos usuários em desfrutar plenamente das instalações do Campus.

Dessa forma, ao considerar o resultado de 0,359, torna-se evidente a necessidade de implementar medidas para melhorar as condições de acessibilidade, conforme observado pela comunidade do Campus.

4.3 CÁLCULO DO IMSCAMP PARA O CAMPUS

Na tabela 11 são representados os pesos normalizados, assim como os *scores* obtidos no presente trabalho e os resultados de cada indicador, os quais, ao final, somaram-se para obtenção do IMSCamp no Campus Belém da Universidade Federal do Pará no valor de 0,462, em uma escala de 0 (pior resultado) a 1 (melhor resultado).

Tabela 11 - IMSCamp para o Campus Belém

ID	Indicadores	Pesos	Score	Peso x Score
2.1.1	Infraestrutura de acesso ao Campus	0,168	0,165	0,028
2.1.2	Infraestrutura cicloviária	0,198	0,406	0,080
2.1.3	Bicicletários e paraciclos	Não calculado	-	-
2.1.4	Instalações de apoio a modos alternativos	Não calculado	-	-
2.2.1	Qualidade das vias no Campus	0,093	0,723	0,067
2.2.2	Infraestrutura de estacionamento	0,160	0,536	0,086
2.2.3	Infraestrutura de transporte público urbano	0,090	0,529	0,048
2.3.1	Qualidade das calçadas do Campus	0,127	0,706	0,090
2.3.2	Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,082	0,415	0,034
2.3.3	Acessibilidade dos prédios	0,082	0,359	0,029
Total				0,462

Fonte: Própria autora

De acordo com a Tabela 11, verifica-se que os indicadores “Qualidade das vias no Campus” e “Qualidade das calçadas do Campus” obtiveram os maiores *scores*, 0,723 e 0,722 respectivamente, refletindo a opinião dos usuários e dos especialistas quanto a condição das vias disponibilizadas aos usuários para o devido deslocamento no Campus, bem como a boa qualidade das calçadas, as quais grande parte se mostrara acessíveis e bem conservadas. Destarte, esses indicadores contribuem significativamente para a elevação do valor do índice.

Da mesma forma, observa-se que o indicador “Infraestrutura de Acesso ao Campus” obteve o menor *score*, sendo 0,165. Isso se deve também, através da avaliação do grupo de engenheiros, que o Campus não oferece infraestrutura física dos acessos para pedestres e ciclistas adequadas, bem como, a partir das respostas obtidas pelos usuários, que os portões de entradas não ficam próximos aos locais de residências dos usuários. Ressalta-se que, por mais que o método original leve em consideração a proximidade das portarias em relação a residência dos usuários, ainda

que a prefeitura do Campus melhorasse as condições dos acessos, a localização da Cidade Universitária do Guamá e o próprio tamanho da cidade de Belém não permite que uma parcela expressiva dos usuários do Campus o acesse a pé, fazendo com que, dessa forma, o fator da localização permaneça com a avaliação fixa mesmo que haja intervenções de melhorias nos portões.

Por essas razões, esse indicador é considerado o menos sustentável e o que mais contribui negativamente para o índice.

4.4 IMSCAMP EM OUTROS CAMPI UNIVERSITÁRIOS

Para integrar a avaliação do Campus Belém da UFPA com outros campi que também analisaram o IMSCamp, procedeu-se à comparação dos estudos conduzidos por Oliveira (2015), Kuradomi, Michelini e Neris (2022) e Carvalho e Santos (2018), nas cidades de São Carlos/SP, Curitiba/PR e São Luís/MA, respectivamente.

Com o intuito de garantir uma comparação efetiva entre os campi, foi aplicada uma escala proporcional nos resultados. Essa adaptação foi realizada para equiparar os resultados do domínio "infraestrutura" ao valor total dos índices, conforme demonstrado na Tabela 12. Essa abordagem permitiu uma análise comparativa mais abrangente e uniforme entre os diferentes campi analisados.

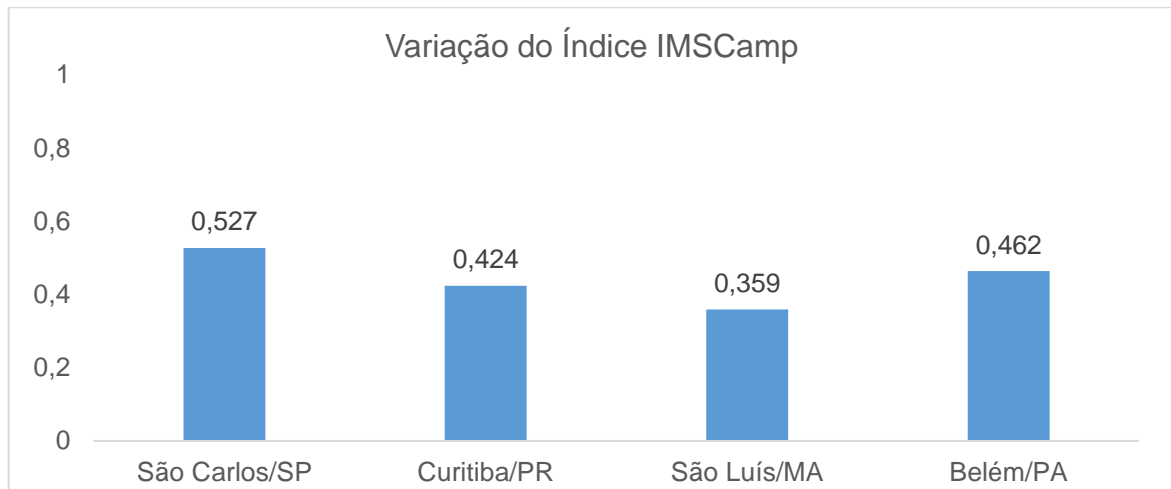
Tabela 12 - Adaptação dos resultados do IMSCamp

	São Carlos/SP	Curitiba/PR	São Luís/MA
IMSCamp máximo (Domínio "infraestrutura")	0,368	0,368	0,387
IMSCamp obtido (Domínio "infraestrutura")	0,194	0,156	0,139
IMSCamp proporcional	0,527	0,424	0,359

Fonte: Própria autora

Dessa forma, a Figura 41 apresenta a disposição de cada Campus em relação ao IMSCamp no domínio de "infraestrutura", numa escala de 0 (zero) a 1 (um). Isso proporciona uma análise comparativa clara comparativa, destacando o desempenho de cada Campus dentro desse domínio específico do IMSCamp.

Figura 41 - Gráfico de comparação dos resultados do IMSCamp



Fonte: Própria autora

Observa-se um resultado significativamente positivo para o Campus da USP em São Carlos/SP, com um IMSCamp de 0,527, em comparação com os campi das outras cidades mencionadas. Em seguida, dentre os outros campi que realizaram o cálculo do índice, o Campus Belém da UFPA configura com o melhor resultado no domínio de "infraestrutura", estando com uma avaliação menor do que o resultado de São Carlos na ordem de 0,065.

Diante desse cenário comparativo, verifica-se um bom resultado para as condições da mobilidade urbana sustentável no Campus Belém, que fica à frente do Centro Politécnico da UFPR em Curitiba/PR e do Campus Bacanga da UFMA em São Luís/MA.

Ressalta-se que, na realidade do campus, os indicadores que foram excluídos por falta de dados, sendo o de "Bicicletários e Paraciclos" e "Instalação de apoio a modos alternativos", são praticamente inexistentes. Considerando suas ausências na avaliação, é relevante salientar que a inclusão desses indicadores reduziria consideravelmente o IMSCamp, dado o impacto significativo que teriam na pontuação final.

Por fim, o resultado do IMSCamp para o Campus Belém ainda está abaixo do ponto médio do índice, que é de 0,5, evidenciando-se a importância de propor melhorias específicas em cada indicador analisado no Campus Belém da UFPA, a partir de um plano direcionado de otimização, de posse dos indicadores que obtiveram o pior desempenho analisado. Essas melhorias são essenciais para elevar o índice

em infraestrutura, alinhando-o com os padrões observados nos demais campi analisados.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método empregado neste estudo, visando a aplicação do IMSCamp em um campus universitário, mostrou-se desafiador. A coleta de dados foi uma tarefa complexa e demorada, exigindo uma extensa busca por informações em um campus extenso como o da UFPA, realizada por uma única pesquisadora.

Além disso, o método original, pensado para o Campus de São Carlos da USP, apresenta peculiaridades que não se adequam diretamente a outros campi, como a proximidade das portarias de acesso às residências dos usuários, ou a existência de pontos de recarga de passe escolar, para avaliar a qualidade dos pontos de ônibus, o que exigiu adaptações específicas para a realidade do Campus Belém da UFPA.

Em relação à infraestrutura destinada aos ciclistas, apesar de não terem sido avaliados nesse estudo de caso, é importante ressaltar a necessidade de disponibilização de bicicletários e paraciclos aos usuários do Campus em questão, de forma a dispor, em cada prédio, de pontos de apoio para a devida guarda dos meios de transportes alternativos.

Outra medida importante a ser adotada pela universidade é a ampliação da extensão das ciclovias e ciclo-faixas, a fim de oferecer maior segurança e conforto para os que utilizam a bicicleta no local, principalmente considerando que existe uma pequena área no Campus com espaços destinados para a circulação de ciclistas, localizada, sobretudo, no setor Básico.

Quanto ao frequente problema identificado nos desgastes das sinalizações horizontais do campus, considerando as condições climáticas extremas de Belém, requerem-se medidas de manutenção mais frequentes e robustas para assegurar a eficiência e legibilidade das indicações viárias no campus.

Dessa maneira, com essas medidas de incentivo ao uso de transportes alternativos pelos frequentadores do Campus, é possível reduzir a utilização de meios motorizados para o deslocamento no Campus universitário.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho contribuiu com o levantamento de dados a respeito da qualidade da mobilidade sustentável em um Campus universitário na cidade de Belém, a partir da percepção do usuário a respeito da qualidade da infraestrutura oferecida, assim como a avaliação de técnicos com formação em engenharia civil, e através da análise em campo do local, de acordo com as características de cada indicador. O resultado obtido para o índice foi de 0,462, considerado um valor regular, porém abaixo do desejado, em uma escala de 0 (zero) a 1 (um), demonstrando que a acessibilidade e mobilidade sustentável no Campus ainda precisa evoluir.

Em relação aos resultados obtidos, destaca-se:

- O indicador com o *score* mais alto foi o “Qualidade das vias no Campus”, com nota de 0,723, o qual avalia as condições do pavimento e a qualidade da sinalização presente.
- O indicador com o *score* mais baixo foi o “Infraestrutura de acesso ao Campus”, com nota de 0,165. Este indicador avalia duas etapas, referentes à abrangência e localização das portarias do Campus quanto à proximidade das residências dos usuários, bem como a avaliação qualitativa das portarias quanto às condições de acessibilidade para pedestres e ciclistas. Dessa forma, com esse resultado da avaliação, verifica-se a falta de infraestrutura das portarias de acesso, fazendo com que os usuários não se sintam seguros a se deslocar, seja a pé ou por bicicleta. Evidencia-se, assim, a necessidade de melhorias para o atendimento dos usuários, principalmente para os que possuem restrição de mobilidade e os que acessam o Campus com bicicletas, os quais dividem espaço com os veículos automotores.
- O resultado do IMSCamp do método desenvolvido por Oliveira (2015), voltado ao domínio de “infraestrutura”, com o valor proporcional, foi de 0,524. Enquanto o resultado do índice para o Campus Belém da UFPA foi de 0,462, demonstrando estar próximo ao resultado obtido no índice original.
- Em comparação com os outros campi universitários analisados que aplicaram o método, o Campus Belém da UFPA ficou em segundo lugar, configurando-se atrás apenas do Campus São Carlos da USP, local onde o método foi desenvolvido e aplicado pela primeira vez, e a frente dos campi da UFPR e

UFMA, nas cidades de Curitiba/PR e São Luis/MA, os quais ficaram em terceiro e quarto lugar, respectivamente.

Assim, os resultados obtidos no presente trabalho poderão servir de base de comparação para futuras pesquisas de aplicação do índice em outros campi universitários.

Ademais, o conjunto de medidas adotadas para avaliar os indicadores do domínio de “infraestrutura” do método proposto por Oliveira (2015) para o IMSCamp constitui uma etapa do que, futuramente, pode ser uma ferramenta consolidada de diagnóstico e planejamento da mobilidade sustentável aplicada ao Campus Belém da Universidade Federal do Pará, a partir do apontamento de pontos falhos que necessitam melhorias e possibilitando a adoção de medidas de intervenção. Nesse sentido, para os próximos trabalhos, recomenda-se:

- Aumento da amostra de pesquisadores para cálculo dos indicadores;
- Análise dos outros 02 (dois) domínios do método original, ora não pesquisados, a saber: “Conscientização” e “Serviço e Gestão”;
- Análise dos 02 (dois) indicadores do domínio de infraestrutura que não puderam ser analisados: “Bicicletários e paraciclos” e “Instalações de apoio a modos alternativos”;
- Aumento de tempo da coleta dos *scores*, a fim de aumentar a amostra de dados;
- A elaboração de um plano de mobilidade sustentável para o Campus Belém, da UFPA, a partir do resultado do IMSCamp;
- A reaplicação periódica do índice, com nova coleta de dados, no Campus Belém da UFPA, como ferramenta de monitoração das condições de mobilidade ao longo do tempo;
- A utilização do IMSCamp como ferramenta de monitoração de eficácia das medidas de intervenção;
- Outro ponto relevante se refere aos indicadores de acessibilidade, em que a amostra de usuários que contribuíram para a pesquisa são ser majoritariamente pessoas com restrição de mobilidade. Assim, sugere-se, para futuros trabalhos, o estudo realizado apenas com pessoas com restrição de mobilidade e idosos.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Quarta edição, 2020.

ARAÚJO, M. R. M.; OLIVEIRA, J. M.M.; JESUS, M. S.; SÁ, N. R.; SANTOS, P. A. C.; & LIMA, T. C. **Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida**. *Psicologia & Sociedade*, 23(2), 574-582, 2011.

BEIRÃO, G.; CABRAL, J. A. S. **Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study**. *Transport Policy*, v. 14, n. 6, p. 478–489, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.009>.

BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Estatuto das Cidades. Brasília, 2001.

BRASIL. **PlanMob: caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana**. Ministério das Cidades. Brasília, 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.html>. Acesso em: 12 abr. 2016.

BRT irá funcionar de forma experimental em julho. G1 PARÁ. Em 23 jun. 2016. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/06/brt-ira-funcionar-de-forma-experimental-em-julho.html>> Acesso em: 21 set. 2023.

CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões**. Brasília: Ipea, 2016. (Texto para Discussão, n. 2194).

CARVALHO, H. H. S. de; SANTOS, A. B. P. S. dos. **Aplicação de índice de mobilidade urbana sustentável na Universidade Federal do Maranhão – campus Bacanga**. In: 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, 2018, Gramado - RS. Anais... Gramado, 2018.

CARVALHO, L. B. R. de; FERREIRA, B. O.; MACEDO, M. R. O. B. C.; RABBANI, E. R. K. **Análise da acessibilidade dos campus Upe/benfica e Unicap utilizando o índice de mobilidade urbana sustentável (IMSCAMP) e sistema de informações geográficas**. In: 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, 100% Digital. Anais... 100% Digital, 2020.

Circular UFPA. MOOVIT. 2023. Página inicial. Disponível em: <https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-UFPA-Belem-3183-854457-333395-0>. Acesso em: 11 de jul. de 2023.

CONTRAN. **Resolução nº 303, de 18 de dezembro de 2008.** Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolu-o-uo-303-2008.pdf>> Acesso em: 16 abr. 2023.

CONTRAN. **Resolução nº 304 de 18 de dezembro de 2008.** Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. Disponível em: <Resolução 304.2008 (www.gov.br) > Acesso em: 16 abr. 2023

COSTA, M. C. **Um índice de mobilidade urbana sustentável.** Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DENATRAN. **Manual de procedimentos para o tratamento de Polos Geradores de Tráfego.** Departamento Nacional de Trânsito, Brasília: Denatran/FGV, 2001.

Distribuição da infraestrutura de mobilidade urbana. MOBILIDADOS 2021, Indicador “Percentual da população próxima as estações de média e alta capacidade (PNT)”. Disponível em: < <https://mobilidados.org.br/capitais/>>. Acessado em: 12 out. 2023.

KNOOR, B. A.; SANTOS, S. B.; SILVA, A. Z.; CORREIA, W. M.; MADUREIRA, E. M. P. **Mobilidade urbana sustentável e seus benefícios econômicos.** In: 16º Encontro Científico Cultural Interinstitucional, Cascavel. Anais..., Cascavel-PR, 2018.

KURADOMI, R. E.; MICHELINI, M. E. S.; NERIS, D. F. **Diagnóstico da mobilidade sustentável em campus universitário: estudo de caso do Centro Politécnico da UFPR.** In: III Simpósio de Transportes do Paraná, 2022, Curitiba. Livro de Resumos e Trabalhos Completos do Simpósio de Transportes do Paraná (STPR), 2022.

LISBOA, R. S. **Guia de elaboração de trabalhos acadêmicos.** Belém: Biblioteca UFPA, 2017.

LITMAN, T. ***Evaluating Transportation Land Use Impacts.*** Victoria Transport Policy Institute, Victoria, C.A., 2003.

LITMAN, T. ***Exploring the paradigm shifts needed to reconcile transportation and sustainability objectives.*** *Transportation Research Record*, n. 1670, p. 648, 1999.

MENINI, S. E. **Índices de mobilidade urbana sustentável: estudo de caso para o campus Viçosa da Universidade Federal de Viçosa. 2020.** Tese para obtenção do título de Doctor Scientiae (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

MIRALLES-GUASCH, C.; DOMENE, E. ***Sustainable transport challenges in a suburban university: the case of the Autonomus University of Barcelona***, Transport Policy 17, p. 454-463, 2010.

MIRANDA, H. F. **Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

OLIVEIRA, A. M. **Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens – Desenvolvimento e aplicação em um campus universitário**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

SILVA, C. C.; GLAUSER, R. C. A.; LIMA, J. P. **Determinação do índice de mobilidade sustentável para campus universitário (IMSCAMP) da Universidade Federal de Itajubá**. In: 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, 2019, Camboriú – SC. Anais. Camboriú: ANPET, 2019.

SOUZA, L. C. L.; RAMOS, R. A. R., SILVA, A. N. R., MENDES, J. F. G. **Cidades sustentáveis: um desafio comum para Brasil e Portugal**. In: Encontro Nacional Sobre Edificações e Comunicades Sustentáveis, São Carlos. Anais... São Carlos, 2003.

STEIN, P. P. **Barreiras, Motivações e Estratégias para Mobilidade Sustentável no Campus São Carlos da USP**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

SUCENA, M. **Resultados da 4ª rodada do IQMU agosto-setembro/2022**. Repositório – FGV Transportes. Disponível em: <<https://transportes.fgv.br/opinioes/resultados-da-4a-rodada-do-iqu-mu-agosto-setembro2022>>. Acessado em: 12 ago. 2023.

TAN, F. M.; SILVA, A. N. R. da. **Potencial de transferência de um índice de mobilidade sustentável para campus universitário**. [S. l.]: Transportes, 2019.

VUCHIC, V. R. **Transportation for Livable Cities**. Transaction Publishers, New Jersey, 1999.

Apêndice A – Estrutura do questionário online utilizado

Parte 01: Caracterização da amostra

1 - Qual o seu vínculo com a universidade?

- a) Aluno de graduação
- b) Aluno de pós-graduação
- c) Docente
- d) Técnico-Administrativo
- e) Terceirizado

- Qual o seu curso ou setor em que trabalha?

R:

2 – Gênero

- a) Masculino
- b) Feminino
- c) Neutro
- d) Prefiro não dizer

3 - Idade

- a) Menos de 18 anos
- b) 18 a 24 anos
- c) 25 a 30 anos
- d) 31 a 39 anos
- e) 40 a 49 anos
- f) 50 a 59 anos
- g) 60 anos ou mais

4 - Você reside na cidade de Belém?

- Sim
- Não

6 - De maneira geral, de onde você inicia o seu deslocamento para a universidade?

- a) Casa
- b) Trabalho
- c) Outro

7 - Indique a esquina mais próxima do ponto onde você inicia o seu deslocamento até o campus:

Ex: "Avenida A" com a "Rua B"

8 - A quantas quadras da sua casa fica o ponto de ônibus mais próximo?

- a) Menos de 1 quadra (menos de 100 m)
- b) 1 quadra (aproximadamente 100 m)
- c) 2 quadras (aproximadamente 200 m)
- d) 3 quadras (aproximadamente 300 m)
- e) 4 quadras (aproximadamente 400 m)
- f) 5 quadras (aproximadamente 500 m)
- g) 6 quadras (aproximadamente 600 m)
- h) 7 quadras (aproximadamente 700 m)
- i) 8 quadras (aproximadamente 800 m)
- j) 9 quadras (aproximadamente 900 m)
- k) 10 quadras (aproximadamente 1000 m)
- l) 11 quadras (aproximadamente 1100 m)
- m) Mais de 11 quadras (mais de 1100 m)
- n) Não sei
- o) Não resido em Belém

9 - Qual modo de transporte principal você utiliza para se deslocar até o campus?

- a) A pé
- b) Bicicleta
- c) Ônibus do transporte público urbano
- d) Automóvel, na condição de MOTORISTA
- e) Automóvel, na condição de CARONA - estaciona no campus Automóvel, na condição de CARONA - não estaciona no campus
- f) Outro

10 - Caso você não utilize o transporte público urbano, como modo principal, para se deslocar até o “campus”, marque os motivos pelo qual levam a não utilização. (se for necessário, marque mais de uma alternativa)

Caso utilize o transporte público, pule para a pergunta 12.

- a) Moro muito perto do “campus”
- b) Andar de ônibus é muito desconfortável
- c) O ponto de ônibus é muito longe da minha casa
- d) Há poucos horários de ônibus para o “campus”
- e) Há poucos pontos de ônibus próximo ao “campus”
- f) Outras pessoas dependem do meu modo de transporte. Exemplo: levar filho na escola

12 - Caso você não utilize a bicicleta como modo principal, marque os motivos pelo qual levam a não utilização? (se for necessário, marque mais de uma alternativa)

- a) Clima
- b) Falta de hábito
- c) Custo de aquisição
- d) Falta prática
- e) Ausência de infraestrutura cicloviária
- f) Ausência de estacionamentos
- g) Longa distância a ser percorrida

13 - Você deixaria de utilizar o meio de transporte motorizado ou a pé, caso o campus possuísse uma infraestrutura apropriada para bicicletas?

- a) Com certeza sim
- b) Provavelmente sim
- c) Não sei
- d) Provavelmente não
- e) Com certeza não

Parte 02: Características do campus UFPA Belém

14 - Com que frequência você frequenta o campus da UFPA de Belém?

- a) 1 dia a cada quinzena
- b) 1 dia por semana

- c) 2 dias por semana
- d) 3 dias por semana
- e) 4 dias por semana
- f) 5 dias por semana
- g) 6 dias por semana
- h) 7 dias por semana
- i) Raramente

15 - Qual entrada do campus de Belém que você normalmente utiliza?

- a) Portão 01 (Av. Bernardo Sayão)
- b) Portão 02 (Av. Perimetral, próximo ao Ginásio)
- c) Portão 03 (Av. Perimetral, próx. ao Terminal Rodoviário)
- d) Portão 04 (Av. Perimetral, próx. ao Hospital Bettina)
- e) Portão 05 (Av. Perimetral, próx. ao PCT)

16 - Em relação à entrada que você utiliza, qual a sua avaliação quanto:

0 = Inexistente 1 = Ruim 2 = Regular 3 = Bom 4 = Exemplar

- a) Acesso segregado a pedestres e ciclistas
- b) Largura dos acessos destinados a ciclistas
- c) Largura dos acessos destinados a pedestres
- d) Sinalização viária (horizontal/vertical)
- e) Iluminação

17 - Analisando o campus como um todo, você acha que é acessível aos usuários com algum tipo de restrição de mobilidade?

- a) Sim. Nunca notei obstáculos que restringissem a acessibilidade a estes usuários nas dependências do campus
- b) Grande parte do campus sim. Algumas áreas possuem obstáculos, mas de maneira geral considero o campus acessível a estes usuários
- c) Pequena parte do campus sim. Há diversas áreas que não oferecem condições básicas de acessibilidade a estes usuários
- d) Não. O campus não oferece condições básicas de acessibilidade a estes usuários

18 - Qual área do campus você frequenta?

- a) Setor 01 – Básico (Campus I)
- b) Setor 02 – Profissional (Campus II)
- c) Setor 03 – Saúde (Campus III)
- d) Setor 04 - Esportivo (Campus IV)

19 - Dentre os prédios que você frequenta no campus, como você avalia a acessibilidade para os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade?

- a) Ótima. Prédios totalmente equipados para receber os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade
- b) Boa. Prédios parcialmente equipados, mas possuem boas condições para atender os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade
- c) Regular. Prédios pouco equipados, com limitações para atender os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade
- d) Ruim. Prédios não equipados para receber os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade

Parte 03: Infraestrutura dos Pontos de Ônibus

Caso utilize o transporte público para acessar o campus, avalie as condições dos pontos de ônibus que você utiliza:

20 - Distância: considerando a distância de caminhada da portaria do campus até o ponto de ônibus.

- a) Ótimo: distância inferior a 50 m;
- b) Boa: distância entre 50 a 150 m;
- c) Regular: distância entre 150 e 250 m;
- d) Ruim: distância igual ou superior a 250 m.
- e) Não utilizo o transporte público

21 - Iluminação: é avaliado se a iluminação pública é capaz de garantir a visibilidade do entorno do ponto de ônibus.

- a) Ótimo: iluminação boa, com visibilidade superior a 100 m;
- b) Boa: iluminação com visibilidade entre 50 a 100 m;
- c) Regular: iluminação com visibilidade entre 20 a 50 m;

- d) Ruim: iluminação inexistente ou precária, com visibilidade inferior a 20 m.
- e) Não utilizo o transporte público

22 - Segurança: a sensação de segurança dos usuários que utilizam o ponto. Esta medida pode ser obtida por meio de perguntas aplicadas aos usuários dos respectivos pontos de ônibus e em diferentes turnos do dia.

- a) Ótimo: me sinto seguro (a);
- b) Regular: me sinto parcialmente seguro (a);
- c) Ruim: me sinto inseguro (a).
- d) Não utilizo o transporte público

23 - Cobertura: se o ponto possui estrutura para proteção de intempéries aos usuários.

- a) Ótimo: com cobertura capaz de proteger de sol e chuvas;
- b) Regular: protege do sol e chuvas, mas possui algumas imperfeições;
- c) Ruim: em péssimo estado. A estrutura não possui funcionalidade;
- d) Inexistente: não possui cobertura.
- e) Não utilizo o transporte público

24 - Sinalização e identificação: se o ponto de ônibus possui a sinalização adequada e em boas condições de manutenção.

- a) Ótimo: sinalização e identificação do ponto do ônibus de forma clara, correta e em boas condições de manutenção;
- b) Regular: sinalização e identificação dos pontos de ônibus de forma clara e correta, mas em péssimas condições de manutenção;
- c) Ruim: sinalização e/ou identificação precárias do ponto de ônibus;
- d) Inexistente: não possui sinalização e/ou identificação.
- e) Não utilizo o transporte público

25 - Disponibilidade de assento: se o ponto de ônibus possui assentos em condições de uso e se há disponibilidade do número de assentos em relação à demanda de usuários, nos horários de pico.

- a) Ótimo: disponibilidade de assentos em condições adequadas para uso;
- b) Regular: disponibilidade de assentos em condições parciais de uso (danificados ou sujos);

- c) Ruim: disponibilidade de assentos sem condições de uso;
- d) Indisponibilidade de assentos
- e) Não utilizo o transporte público

Parte 04: Avaliação dos usuários de bicicleta

26 - Frequência com que utiliza bicicleta para ir até o campus?

- a) 1 vez por semana
- b) 2 vezes por semana
- c) 3 vezes por semana
- d) 4 vezes por semana
- e) 5 vezes por semana
- f) 6 vezes por semana
- g) 7 vezes por semana
- h) 1 vez a cada 15 dias

27 - Porque você não utiliza os bicicletários do campus?

- a) Não há bicicletários próximo ao local que eu frequento (Passe para a questão 32)
- b) Não acho seguro usar o bicicletário (Passe para a questão 32)
- c) Não protege a bicicleta de intempéries (Passe para a questão 32)
- d) Outro (Passe para a questão 32)

28 - Quais os Bicicletários do campus que você utiliza?

R:

29 - Como você avalia a localização dos Bicicletários que utiliza?

- a) Ótima. Possui fácil acesso e fica próximo ao meu local de destino
- b) Boa. O acesso é um pouco mais difícil, mas fica próximo ao meu local de destino
- c) Regular. Possui fácil acesso, mas fica longe do meu local de destino
- d) Ruim. O acesso é um pouco mais difícil e fica longe do meu local de destino
- e) Não utilizo este bicicletário

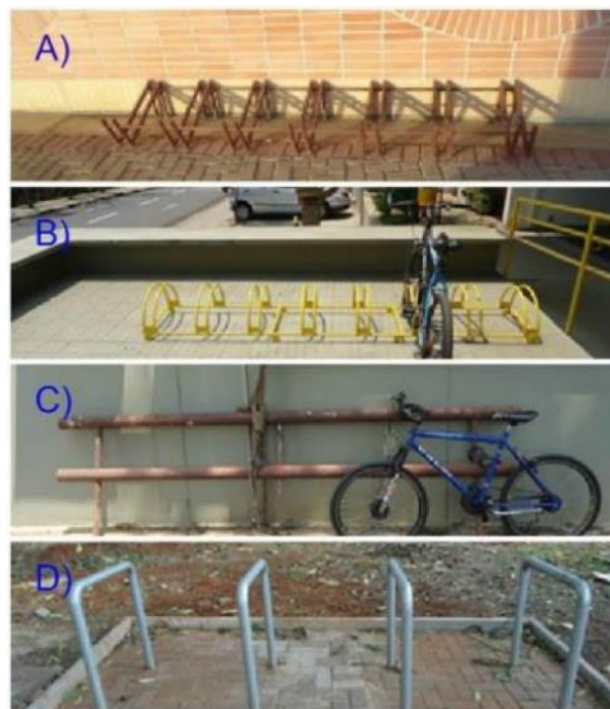
30 - Como você avalia o estado de conservação dos bicicletários que utiliza?

- a) Ótimo, em perfeitas condições de uso
- b) Bom, em boas condições de uso
- c) Regular, o bicicletário está desgastado
- d) Ruim, quase inutilizável

31 - Como você avalia o estado da cobertura dos bicicletários que utiliza?

- a) Ótimo, em boas condições de uso
- b) Regular, está desgastada
- c) Ruim, quase inutilizável
- d) Não possui cobertura

32 - Ordene os modelos de bicicletários de acordo com a sua preferência, listando de 1 a 4. Ordene sendo 1 aquele que você julgar mais apropriado e 4 para o modelo menos eficaz.



33 - Você já teve sua bicicleta furtada/roubada DENTRO do campus?

- a) Sim, foi furtada de um bicicletário
- b) Sim, foi furtada fora de um bicicletário
- c) Sim, foi roubada mediante abordagem
- d) Não

34 - Quando sua bicicleta foi furtada/roubada?

- a) A menos de 6 meses
- b) Entre o período de 6 meses a 1 ano
- c) Entre o período de 1 ano a 2 anos
- d) Entre o período de 2 anos a 3 anos
- e) Entre o período de 3 anos a 4 anos
- f) Entre o período de 4 anos a 5 anos
- g) A mais de 5 anos

Apêndice B – Cálculo do indicador Infraestrutura de acesso ao campus

A. Fonte de Dados

- Questionários aplicados aos usuários do *campus* e ao grupo de técnicos com formação em engenharia civil;
- Inspeção visual das portarias.

B. Ferramentas Empregadas

- Questionário *online*;
- Google Earth;
- Planilhas eletrônicas.

C. Método de Cálculo

Primeira parte: Abrangência e localização

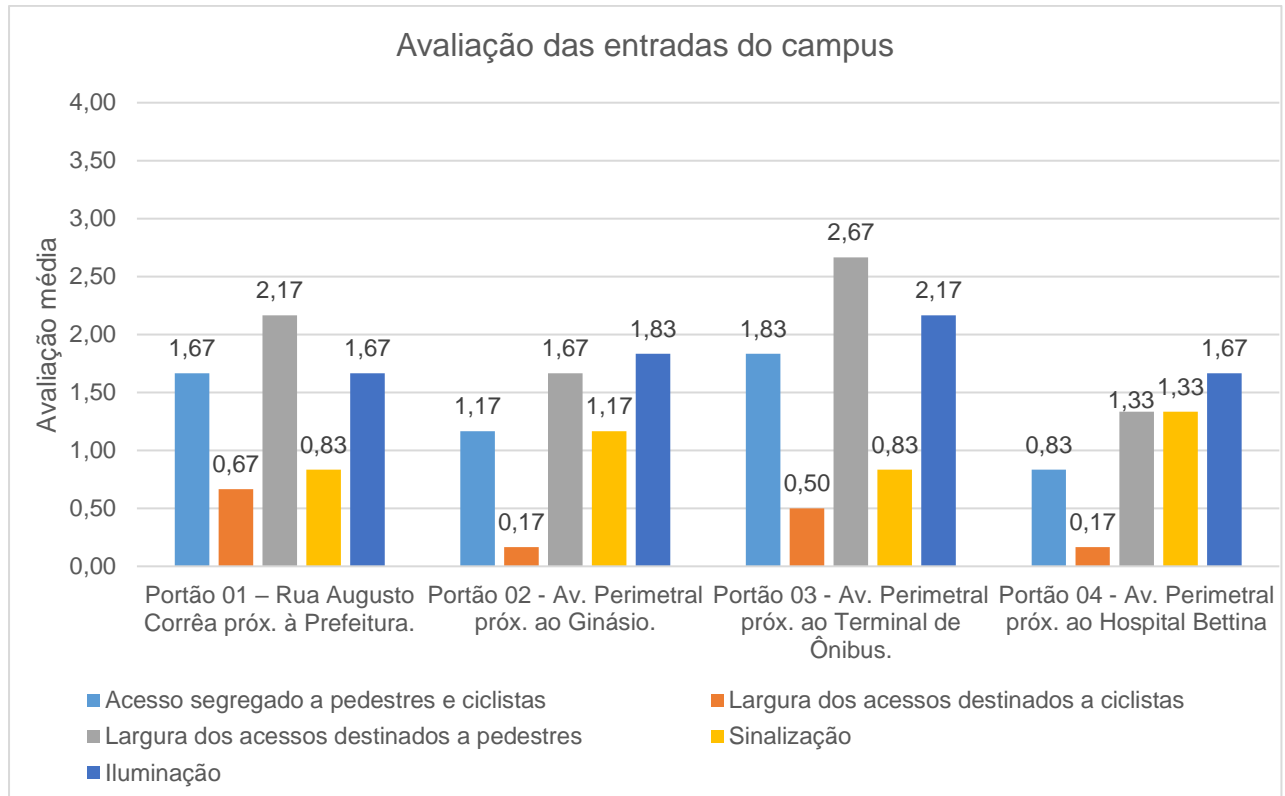
- Cálculo da porcentagem de usuários que moram próximos ao campus Belém da UFPA, e são atendidos pelas portarias existentes, considerando um raio de 400 metros;
- Criação de um arquivo com bandas de 400 metros em relação ao perímetro do campus;
- Compatibilização dos dados do questionário com a base cartográfica: Nenhum usuário é contemplado (0,00);
- Localização dos 04 (quatro) pontos de destinos das viagens (portarias do *campus*);
- Criação de bandas de 400 metros em relação às portarias do campus: nenhum usuário é contemplado (0,00);
- Cálculo da porcentagem de usuários contemplados pelas portarias do *campus* – (0/0=0).

Segunda parte: Avaliação das entradas do *campus*

- Avaliação da infraestrutura física dos acessos para pedestres e ciclistas, realizada por 06 (seis) engenheiros com especialização na área de Engenharia de Transporte, os quais atribuíram notas de 0 (zero) a 4 (quatro),

sendo 0 (zero) considerado “inexistente”, 01 (um) “ruim”, 02 (dois) “regular”, 03 (três) “bom” e 04 (quatro) “exemplar”;

Figura 42 - Ficha de avaliação das entradas do campus



- Nesse caso, é necessário realizar a normalização das avaliações, para que o valor obtido do score esteja compreendido entre 0 (zero) e 01 (um);

Tabela 13 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.1.

Score	Valores de Referência
4,00	1,00
3,00	0,75
2,00	0,50
1,00	0,25
0,00	0,00

Tabela 14 - Resultados dos indicadores normalizados

	Portão 01 – Rua Augusto Corrêa próx. à Prefeitura.	Portão 02 - Av. Perimetral próx. ao Ginásio.	Portão 03 - Av. Perimetral próx. ao Terminal de Ônibus.	Portão 04 - Av. Perimetral próx. ao Hospital Bettina
Acesso segregado a pedestres e ciclistas	0,42	0,29	0,46	0,21
Largura dos acessos destinados a ciclistas	0,17	0,04	0,13	0,04
Largura dos acessos destinados a pedestres	0,54	0,42	0,67	0,33
Sinalização	0,21	0,29	0,21	0,33
Iluminação	0,42	0,46	0,54	0,42
Média das avaliações	0,35	0,30	0,40	0,27

- Considerando-se a média das avaliações dos 04 portões, conforme Tabela A-2, a média final da segunda parte do indicador 2.1.1 é:

$$I.2.1.1 \text{ ii} = \frac{(0,35+0,30+0,40+0,27)}{4} = 0,33$$

- Resultado final: média entre partes 1 (0,00) e 2 (0,33) do indicador;

D. Score

I 2.1.1. - 0,165

Apêndice C – Cálculo do indicador Infraestrutura Ciclovária

A. Fonte de Dados

- Questionário aplicado ao grupo de técnicos com formação em engenharia;
- Inspeção visual dos trechos de infraestrutura ciclovária.

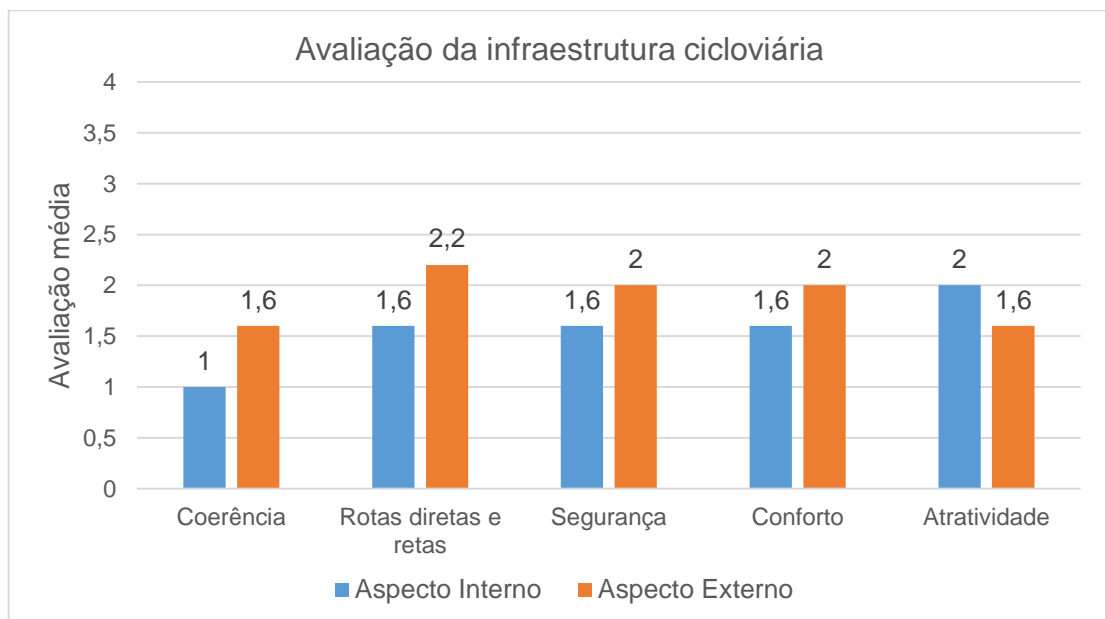
B. Ferramentas Empregadas

- Google Earth;
- Planilhas eletrônicas.

C. Método de Cálculo

- Identificação e localização dos trechos de ciclovia e/ou ciclofaixas internas e externas ao campus (que conecte o campus a outro ponto de interesse);
- Avaliação da infraestrutura ciclovária presente no dentro campus (peso 0,80) e em seu entorno (peso 0,20), avaliando-se ciclovias e/ou ciclofaixas por 05 (cinco) técnicos com formação na área de Engenharia. As notas atribuídas a cada quesito variavam de 0 a 4, sendo 01 (zero) “péssimo”, 01 (um) “ruim”, 02 (dois) “regular”, 03 (três) “bom” e 04 (quatro) “exemplar”;

Figura 43 - Avaliação da infraestrutura ciclovária do campus



- É realizada a normalização das avaliações das infraestruturas internas e externas do *campus*, respectivamente;

Tabela 15 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.2.

Score	Valores de Referência
4,00	1,00
3,00	0,75
2,00	0,50
1,00	0,25
0,00	0,00

Tabela 16 - Avaliações com resultados normalizados.

	Aspecto Interno	Aspecto Externo
Coerência	0,25	0,40
Rotas diretas e retas	0,40	0,55
Segurança	0,40	0,50
Conforto	0,40	0,50
Atratividade	0,50	0,40
Média das avaliações	0,39	0,47

- O método de cálculo desse indicador avalia duas partes, a infraestrutura de dentro do *campus* (peso 0,80) e fora do *campus* (peso 0,20);
 - Estrutura cicloviária interna: $0,39 \times 0,80 = 0,312$
 - Estrutura cicloviária Externa: $0,47 \times 0,20 = 0,094$

D. Score

I 2.1.2. = 0,406

Apêndice D – Cálculo do indicador Qualidade das Vias no *Campus*

A. Fonte de Dados

- Planta do sistema viário do *campus* Belém da UFPA.
- Inspeção visual.

B. Ferramentas Empregadas

- Google Earth;
- Planilhas eletrônicas;
- Método de cálculo do ICP.

C. Método de Cálculo

Primeira parte:

- É feita a classificação das vias do campus em vias principais, vias secundárias e pontos de interseções;
- Posteriormente, há a divisão e identificação das vias em trechos de 20m de comprimento;
- É feita a escolha das amostras a serem analisadas dos trechos por meio de sorteio, afim de garantir a imparcialidade dos trechos a serem analisados;
- Cria-se uma planilha com identificação, comprimento, área dos trechos das vias, defeitos observados e grau de severidade;
- É realizado o estudo de campo, com a demarcação e análise das amostras, identificando-se a presença, severidade e extensão dos defeitos no pavimento;
- Avaliação da condição do pavimento através do método de cálculo do ICP;

Tabela 17 - Avaliação das condições dos pavimentos das vias

ID	Localização	Comprimento (m)	Largura (m)	Área da seção (m2)	Defeito Observado	Grau de Severidade	Extensão (m)	área do defeito (m2)	Pontos Dedutíveis	ICP	ICP MÉDIO
A13	Frete ao Lab. Medicina	20,00	6,90	138,00	Trincas Longitudinais	Leve	1,2	-	1	0,93	
					Desgaste	Leve	-	138,00	1		
					Afundamento - TRI		-		5		
					Afundamento - TRE	Leve	2mm				
A61	Próximo ao Lab. Eng Mecânica	20,00	8,80	176,00	Trinca por Fadiga	Leve	2,60x2,10	5,46	5	0,85	0,85
					Trinca Longitudinal	Leve	1,40	-	1		
					Desgaste	Leve	-	176,00	1		
					Remendos	Moderado	6,0x1,90	11,40	3		
					Afundamento - TRI	Moderado	6 mm		5		
					Afundamento - TRE	Leve	2 mm				
A85	Próximo a ponte que liga o básico ao profissional	20,00	11,80	236,00	Trincas por Fadiga	Severa	3,80x1,10	4,18	15	0,77	
					Trincas Longitudinais	Leve	1,30	-	1		
					Desgaste	Leve	-	236,00	1		
					Remendos	Leve	2,90x1,60	4,64	1		
					Afundamento - TRI	Moderado	12 mm		5		
					Afundamento - TRE	Moderado	7 mm				
A93	Próximo à reitoria	20,00	7,80	156,00	Trincas por Fadiga	Moderada	2,40x1,50	3,60	10	0,67	
					Panelas	Severa	0,62x0,47	0,29	10		

					Defeito Observado	Grau de Severidade	Extensão (m)	área do defeito (m2)	Pontos Dedutíveis	
					Desgaste	Severo	-	156,00	5	
					Remendos	Moderado	2,35x3,10	7,29	3	
					Afundamento - TRI	Leve	3 mm		5	
					Afundamento - TRE	Moderado	13 mm			
A121	Próximo ao portão 01	20,00	4,60	92,00	Trincas em bloco	Moderada	20,0x4,60	92,00	3	0,91
					Desgaste	Leve	-	92,00	1	
					Afundamento - TRI	Moderado	11 mm		5	
					Afundamento - TRE	Moderado	5 mm			
A169	Próximo ao Hangarzinho	20,00	6,80	136,00	Trincas Longitudinais	Leve	1,30	-	1	0,93
					Desgaste	Leve	-	136,00	1	
					Afundamento - TRI	Moderado	5 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	1 mm			
B6	Próximo ao Hosp. Bettina	20,00	10,00	200,00	Panela	Moderada			7	0,87
					Desgaste	Leve	-	200,00	1	
					Afundamento - TRI	Moderado	6 mm		5	
					Afundamento - TRE	Moderado	7 mm			
B22	Próximo à Faculdade de Fisioterapia	20,00	7,10	142,00	Desgaste	Leve	-	142,00	1	0,93
					Outros	Moderado	(1,50+5,60+0,8)*0,9 e (1,4+1,2)*0,6	8,67	1	
					Afundamento - TRI	Leve	2 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	4 mm			

ID	Localização	Comprimento (m)	Largura (m)	Área da seção (m2)	Defeito Observado	Grau de Severidade	Extensão (m)	área do defeito (m2)	Pontos Dedutíveis	ICP
B45	Próximo ao NEB	20,00	8,70	174,00	Desgaste	Moderado	-	174,00	3	0,89
					Panela	Leve	2*(0,3*0,3)	0,18	3	
					Afundamento - TRI	Moderado	6 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	4 mm			
B96	Próximo ao Mirante do Rio	20,00	9,00	180,00	Trincas em bloco	Severo	20,0x9,0	180,00	5	0,87
					Desgaste	Moderado	-	180,00	3	
					Afundamento - TRI	Leve	1 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	3 mm			
B102	Próximo ao Estacionamento Básico	20,00	4,80	96,00	Trincas em Bloco	Leve	20,0x4,8	96,00	1	0,93
					Desgaste	Leve	-	96,00	1	
					Afundamento - TRI	Moderado	10 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	1 mm			
B114	Próximo ao estacionamento do Lab. De Química Exp.	20,00	12,70	254,00	Trincas em Bloco	Moderada	20,0x12,7	254,00	3	0,89
					Desgaste	Moderado	-	254,00	3	
					Afundamento - TRI	Moderado	5 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	2 mm			
B129	Próximo a entrada do ICB	20,00	17,10	342,00	Panela	Severa	1,30x1,60	2,08	10	0,82
					Desgaste	Moderado	-	342,00	2,5	
					Remendos	Leve	15,4*5,5	84,70	1	
					Afundamento - TRI	Leve	4 mm		5	
					Afundamento - TRE	Leve	2 mm			

ID	Localização	Comprimento (m)	Largura (m)	Área da seção (m2)	Defeito Observado	Grau de Severidade	Extensão (m)	área do defeito (m2)	Pontos Dedutíveis	ICP
C10	Próximo ao prédio de Ciências Econômicas	20,00	7,10	142,00	Desgaste	Moderado	-	142,00	3	0,74
					Trinca por Fadiga	Severa	11,0x2,3	25,30	15	
					Remendo	Moderado	1,60x1,30	2,08	3	
					Afundamento - TRI	Severo	21 mm		5	
					Afundamento - TRE	Moderado	9 mm			
C14	Próximo ao complexo vadião	20,00	8,10	162,00	Trinca por Fadiga	Moderado			10	0,80
					Trincas longitudinais	Leve	0,90	-	1	
					Desgaste	Moderado	-	162,00	3	
					Remendos	Leve	2,80x2,1	5,88	1	
					Afundamento - TRI	Severo	21 mm		5	
					Afundamento - TRE	Moderado	9 mm			

Figura 44 - Mapa com os trechos analisados









Segunda parte:


- É feita a avaliação da qualidade da sinalização horizontal e vertical do campus de acordo com o seu estado de conservação, localização e representação;
 - **Estado de Conservação:**
 - Ótimo: Sinalização em bom estado de conservação;
 - Regular: Sinalização com desgaste, mas visível;
 - Péssimo: Sinalização com desgaste, amassada ou encoberta por limo, ou algo do tipo.
 - **Representação:**
 - Adequada: de acordo com o especificado nos manuais do CONTRAN;
 - Inadequada: em desacordo com o especificado nos manuais do CONTRAN.


- Em seguida, realiza-se o cálculo da porcentagem dos elementos que estão de acordo com os itens avaliados, em que, se o estado de conservação for avaliado como ótimo e a representação adequada, o elemento estará de








acordo (1,00). Caso o estado de conservação for avaliado como regular e a representação adequada, o elemento estará parcialmente de acordo (0,50). Já se a sinalização estiver em péssimo estado de conservação ou representação inadequada, o elemento estará em desacordo (0,00). Para a tabela 18, considera-se SV= sinalização vertical e SH= Sinalização horizontal.



Tabela 18 - Sinalizações analisadas

ID	Tipo	Descrição	Fotos	Estado de Cons.	Representação	Análise
1	SV	Sinalização escondida atrás de árvore		Péssimo	Adequado	0
2	SV	Sinalização desgastada		Péssimo	Adequado	0
3	SH	Sinalização desgastada		Péssimo	Adequado	0
4	SV	A sinalização da parada de ônibus possui atualmente somente a base, estando a placa sinalizadora ausente		Péssimo	Inadequado	0
5	SV			Ótimo	Adequado	1
6	SV			Ótimo	Adequado	1

ID	Tipo	Descrição	Fotos		Estado de Cons.	Representação	Análise
7	SH	Demarcações das vagas de estacionamento altamente desgastadas			Péssimo	Inadequado	0
8	SV				Ótimo	Adequado	1
9	SH	Faixa desgastada			Péssimo	Adequado	0
10	SH	Sinalização desgastada, mas visível.			Regular	Adequado	0,5
11	SH				Ótimo	Adequado	1
12	SV	Sinalização quebrada e escondida na vegetação			Péssimo	Adequado	0
13	SV	Demarcações das vagas de estacionamento altamente desgastadas			Péssimo	Inadequado	0

ID	Tipo	Descrição	Fotos		Estado de Cons.	Representação	Análise
14	SH				Ótimo	Adequado	1
15	SH				Ótimo	Adequado	1
16	SH				Ótimo	Adequado	1
17	SH				Ótimo	Adequado	1
18	SV	Sinalização desgastada, mas visível.			Regular	Adequado	0,5
19	SV	Sinalização escondida atrás de vegetação.			Péssimo	Adequado	0
20	SV	Sinalização vertical de passagem sinalizada de pedestres conservada e adequada. Entretanto, não se observa a sinalização sinalizada horizontal			Ótimo	Adequado	1
21	SH	Sinalização horizontal de faixa de pedestre inexistente			Péssimo	Inadequado	0

ID	Tipo	Descrição	Fotos		Estado de Cons.	Representação	Análise
22	SV/S H	Vaga de estacionamento para idoso			Ótimo	Adequado	1
23	SH	Vaga de estacionamento horizontal para PNE'S desgastada, mas visível			Regular	Adequado	0,5
24	SV	Vaga de estacionamento vertical para PNE'S			Ótimo	Adequado	1
25	SV/S H	Sinalização de proibição de parada e estacionamento			Ótimo	Adequado	1
26	SV	Sinalização vertical de passagem sinalizada de pedestres parcialmente conservada e adequada. Entretanto, não se observa a sinalização sinalizada horizontal			Regular	Adequado	0,5
27	SH	Sinalização horizontal de faixa de pedestre inexistente			Péssimo	Inadequado	0
28	SH	Sinalização horizontal para vagas de estacionamento desgastada, porém visível			Regular	Adequado	0,5

ID	Tipo	Descrição	Fotos		Estado de Cons.	Representação	Análise
29	SH	Faixa de pedestre			Ótimo	Adequado	1
30	SV	Placa de ônibus conservada			Ótimo	Adequado	1
31	SV	Sinalização de proibição de estacionamento			Ótimo	Adequado	1
32	SV	Placa de ônibus desgastada, porém visível			Regular	Adequado	0,5
33	SV	Placa de Sentido de circulação na rotatória desgastada, porém visível			Regular	Adequado	0,5
34	SV	Placa preferencial desgastada, porém visível			Regular	Adequado	0,5
35	SV	Placa de limite de velocidade conservada			Ótimo	Adequado	1

ID	Tipo	Descrição	Fotos		Estado de Cons.	Representação	Análise
36	SV	Placa de proibição para retornar à esquerda adequada, porém entre vegetação			Regular	Adequado	0,5
37	SV	Placa sinalizadora de travessia de pedestre			Ótimo	Adequado	1
38	SV	Placa sinalizadora de lombada			Ótimo	Adequado	1

- O valor final do score do indicador é obtido pela média da avaliação do pavimento e da sinalização.

$$\text{Sinalização} = \frac{(18*1,00+9*0,50+11*0,00)}{38} = 0,592$$

$$I\ 2.2.1 = \frac{(0,853+0,592)}{2} = 0,723$$

D. Score

$$I\ 2.2.1 = 0,723$$

Apêndice E – Cálculo do indicador Infraestrutura de estacionamento

A. Fonte de Dados

- Levantamento da ocupação das vagas ao longo do dia.

B. Ferramentas Empregadas

- Planilhas eletrônicas;

C. Método de Cálculo

- Definição dos principais horários de utilização dos estacionamentos do campus;
- Foram definidos 16 blocos de estacionamento para análise;

Tabela 19 - Blocos de estacionamento.

ÁREA 01	BLOCO 01	VER-O-PESO BÁSICO
	BLOCO 02	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
	BLOCO 03	GINÁSIO
	BLOCO 04	REITORIA
	BLOCO 05	GEOLOGIA
	BLOCO 06	CAPACIT
	BLOCO 07	BIBLIOTECA
ÁREA 02	BLOCO 08	ESTACIONAMENTO PROFISSIONAL
	BLOCO 09	ESTACIONAMENTO ITEC+ICED
	BLOCO 10	ESTACIONAMENTO CIÊNCIAS ECONÔMICAS
	BLOCO 11	ESTACIONAMENTO ENG. SANITÁRIA
	BLOCO 12	ESTACIONAMENTO ICJ
	BLOCO 13	ESTACIONAMENTO PPGITEC + FAV
ÁREA 03	BLOCO 14	ESTACIONAMENTO FARMÁCIA
	BLOCO 15	ESTACIONAMENTO ODONTOLOGIA
	BLOCO 16	ESTACIONAMENTO HOSP. BETINA

- Contagem de veículos no estacionamento ao longo do dia, em intervalo de 01h;

Tabela 20 - Ocupação das vagas ao longo do dia

ID	DATA	HORÁRIO	Nº VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	TIPO DE ESTACIONAMENTO	ÁREA	BLOCO
1	03/07/2023	07:30	104	10	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
2	03/07/2023	07:30	90	25	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2

ID	DATA	HORÁRIO	Nº VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	TIPO DE ESTACIONAMENTO	ÁREA	BLOCO
3	03/07/2023	07:30	261	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
4	03/07/2023	07:30	54	3	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
5	03/07/2023	07:30	70	12	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
6	03/07/2023	07:30	34	6	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
7	03/07/2023	07:30	98	17	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
8	03/07/2023	07:30	221	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
9	03/07/2023	07:30	100	8	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
10	03/07/2023	07:30	60	9	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
11	03/07/2023	07:30	27	5	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
12	03/07/2023	07:30	30	1	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
13	03/07/2023	07:30	57	4	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
14	03/07/2023	07:30	40	1	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
15	03/07/2023	07:30	64	8	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
16	03/07/2023	07:30	150	55	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
17	03/07/2023	08:30	104	16	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
18	03/07/2023	08:30	90	46	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
19	03/07/2023	08:30	261	27	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
20	03/07/2023	08:30	54	10	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
21	03/07/2023	08:30	70	20	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
22	03/07/2023	08:30	34	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
23	03/07/2023	08:30	98	32	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
24	03/07/2023	08:30	221	22	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
25	03/07/2023	08:30	100	13	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
26	03/07/2023	08:30	60	33	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
27	03/07/2023	08:30	27	9	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
28	03/07/2023	08:30	30	4	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
29	03/07/2023	08:30	57	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
30	03/07/2023	08:30	40	6	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
31	03/07/2023	08:30	64	38	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
32	03/07/2023	08:30	150	66	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
33	03/07/2023	09:30	104	41	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
34	03/07/2023	09:30	90	77	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
35	03/07/2023	09:30	261	75	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
36	03/07/2023	09:30	54	49	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
37	03/07/2023	09:30	70	51	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
38	03/07/2023	09:30	34	23	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
39	03/07/2023	09:30	98	60	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
40	03/07/2023	09:30	221	46	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
41	03/07/2023	09:30	100	29	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
42	03/07/2023	09:30	60	56	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
43	03/07/2023	09:30	27	23	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
44	03/07/2023	09:30	30	10	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
45	03/07/2023	09:30	57	38	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
46	03/07/2023	09:30	40	13	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
47	03/07/2023	09:30	64	44	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15

ID	DATA	HORÁRIO	Nº VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	TIPO DE ESTACIONAMENTO	ÁREA	BLOCO
48	03/07/2023	09:30	150	105	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
49	03/07/2023	10:30	104	48	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
50	03/07/2023	10:30	90	70	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
51	03/07/2023	10:30	261	102	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
52	03/07/2023	10:30	54	53	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
53	03/07/2023	10:30	70	63	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
54	03/07/2023	10:30	34	29	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
55	03/07/2023	10:30	98	67	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
56	03/07/2023	10:30	221	54	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
57	03/07/2023	10:30	100	40	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
58	03/07/2023	10:30	60	59	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
59	03/07/2023	10:30	27	25	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
60	03/07/2023	10:30	30	13	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
61	03/07/2023	10:30	57	45	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
62	03/07/2023	10:30	40	13	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
63	03/07/2023	10:30	64	39	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
64	03/07/2023	10:30	150	105	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
65	03/07/2023	11:30	104	49	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
66	03/07/2023	11:30	90	80	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
67	03/07/2023	11:30	261	107	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
68	03/07/2023	11:30	54	50	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
69	03/07/2023	11:30	70	67	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
70	03/07/2023	11:30	34	25	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
71	03/07/2023	11:30	98	55	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
72	03/07/2023	11:30	221	53	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
73	03/07/2023	11:30	100	50	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
74	03/07/2023	11:30	60	51	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
75	03/07/2023	11:30	27	25	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
76	03/07/2023	11:30	30	11	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
77	03/07/2023	11:30	57	46	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
78	03/07/2023	11:30	40	9	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
79	03/07/2023	11:30	64	39	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
80	03/07/2023	11:30	150	99	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
81	03/07/2023	13:30	104	37	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
82	03/07/2023	13:30	90	60	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
83	03/07/2023	13:30	261	72	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
84	03/07/2023	13:30	54	40	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
85	03/07/2023	13:30	70	56	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
86	03/07/2023	13:30	34	15	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
87	03/07/2023	13:30	98	40	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
88	03/07/2023	13:30	221	41	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
89	03/07/2023	13:30	100	41	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
90	03/07/2023	13:30	60	38	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
91	03/07/2023	13:30	27	10	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
92	03/07/2023	13:30	30	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12

ID	DATA	HORÁRIO	Nº VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	TIPO DE ESTACIONAMENTO	ÁREA	BLOCO
93	03/07/2023	13:30	57	38	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
94	03/07/2023	13:30	40	7	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
95	03/07/2023	13:30	64	15	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
96	03/07/2023	13:30	150	77	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
97	03/07/2023	14:30	104	32	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
98	03/07/2023	14:30	90	69	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
99	03/07/2023	14:30	261	106	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
100	03/07/2023	14:30	54	51	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
101	03/07/2023	14:30	70	67	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
102	03/07/2023	14:30	34	17	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
103	03/07/2023	14:30	98	48	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
104	03/07/2023	14:30	221	42	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
105	03/07/2023	14:30	100	56	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
106	03/07/2023	14:30	60	33	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
107	03/07/2023	14:30	27	12	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
108	03/07/2023	14:30	30	23	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
109	03/07/2023	14:30	57	39	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
110	03/07/2023	14:30	40	3	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
111	03/07/2023	14:30	64	23	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
112	03/07/2023	14:30	150	89	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
113	03/07/2023	15:30	104	30	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
114	03/07/2023	15:30	90	62	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
115	03/07/2023	15:30	261	99	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
116	03/07/2023	15:30	54	49	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
117	03/07/2023	15:30	70	67	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
118	03/07/2023	15:30	34	16	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
119	03/07/2023	15:30	98	57	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
120	03/07/2023	15:30	221	46	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
121	03/07/2023	15:30	100	60	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
122	03/07/2023	15:30	60	37	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
123	03/07/2023	15:30	27	15	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
124	03/07/2023	15:30	30	20	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
125	03/07/2023	15:30	57	41	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
126	03/07/2023	15:30	40	8	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
127	03/07/2023	15:30	64	21	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
128	03/07/2023	15:30	150	91	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
129	03/07/2023	16:30	104	22	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
130	03/07/2023	16:30	90	46	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
131	03/07/2023	16:30	261	69	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
132	03/07/2023	16:30	54	32	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
133	03/07/2023	16:30	70	47	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
134	03/07/2023	16:30	34	11	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
135	03/07/2023	16:30	98	59	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
136	03/07/2023	16:30	221	49	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
137	03/07/2023	16:30	100	54	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9

ID	DATA	HORÁRIO	Nº VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	TIPO DE ESTACIONAMENTO	ÁREA	BLOCO
138	03/07/2023	16:30	60	36	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
139	03/07/2023	16:30	27	15	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
140	03/07/2023	16:30	30	17	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
141	03/07/2023	16:30	57	30	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
142	03/07/2023	16:30	40	6	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
143	03/07/2023	16:30	64	16	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
144	03/07/2023	16:30	150	79	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16
145	03/07/2023	17:30	104	13	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B1
146	03/07/2023	17:30	90	26	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B2
147	03/07/2023	17:30	261	49	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B3
148	03/07/2023	17:30	54	22	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B4
149	03/07/2023	17:30	70	28	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B5
150	03/07/2023	17:30	34	2	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B6
151	03/07/2023	17:30	98	47	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	01	B7
152	03/07/2023	17:30	221	44	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B8
153	03/07/2023	17:30	100	32	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B9
154	03/07/2023	17:30	60	30	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B10
155	03/07/2023	17:30	27	14	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B11
156	03/07/2023	17:30	30	20	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B12
157	03/07/2023	17:30	57	22	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	02	B13
158	03/07/2023	17:30	40	6	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B14
159	03/07/2023	17:30	64	3	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B15
160	03/07/2023	17:30	150	39	Aberto à comunidade acadêmica e visitantes	03	B16

- De posse das informações sobre a ocupação das vagas ao longo do dia, é feito o cálculo do grau de saturação do estacionamento, a partir da seleção dos 05 maiores percentuais de saturação por bloco;

Tabela 21 - Saturação dos blocos de estacionamento por hora.

BLOCO 01			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	104	10	9,62%
08:30	104	16	15,38%
09:30	104	41	39,42%
10:30	104	48	46,15%
11:30	104	49	47,12%
13:30	104	37	35,58%
14:30	104	32	30,77%
15:30	104	30	28,85%
16:30	104	22	21,15%
17:30	104	13	12,50%

BLOCO 02			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	90	25	27,78%
08:30	90	46	51,11%
09:30	90	77	85,56%
10:30	90	70	77,78%
11:30	90	80	88,89%
13:30	90	60	66,67%
14:30	90	69	76,67%
15:30	90	62	68,89%
16:30	90	46	51,11%
17:30	90	26	28,89%

BLOCO 03			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	261	14	5,36%
08:30	261	27	10,34%
09:30	261	75	28,74%
10:30	261	102	39,08%
11:30	261	107	41,00%
13:30	261	72	27,59%
14:30	261	106	40,61%
15:30	261	99	37,93%
16:30	261	69	26,44%
17:30	261	49	18,77%

BLOCO 04			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	54	3	5,56%
08:30	54	10	18,52%
09:30	54	49	90,74%
10:30	54	53	98,15%
11:30	54	50	92,59%
13:30	54	40	74,07%
14:30	54	51	94,44%
15:30	54	49	90,74%
16:30	54	32	59,26%
17:30	54	22	40,74%

BLOCO 05			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	70	12	17,14%
08:30	70	20	28,57%
09:30	70	51	72,86%
10:30	70	63	90,00%
11:30	70	67	95,71%
13:30	70	56	80,00%

BLOCO 05			
14:30	70	67	95,71%
15:30	70	67	95,71%
16:30	70	47	67,14%
17:30	70	28	40,00%

BLOCO 06			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	34	6	17,65%
08:30	34	14	41,18%
09:30	34	23	67,65%
10:30	34	29	85,29%
11:30	34	25	73,53%
13:30	34	15	44,12%
14:30	34	17	50,00%
15:30	34	16	47,06%
16:30	34	11	32,35%
17:30	34	2	5,88%

BLOCO 07			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	98	17	17,35%
08:30	98	32	32,65%
09:30	98	60	61,22%
10:30	98	67	68,37%
11:30	98	55	56,12%
13:30	98	40	40,82%
14:30	98	48	48,98%
15:30	98	57	58,16%
16:30	98	59	60,20%
17:30	98	47	47,96%

BLOCO 08			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	221	14	6,33%
08:30	221	22	9,95%
09:30	221	46	20,81%
10:30	221	54	24,43%
11:30	221	53	23,98%
13:30	221	41	18,55%
14:30	221	42	19,00%
15:30	221	46	20,81%
16:30	221	49	22,17%
17:30	221	44	19,91%

BLOCO 09			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	100	8	8,00%
08:30	100	13	13,00%
09:30	100	29	29,00%
10:30	100	40	40,00%
11:30	100	50	50,00%
13:30	100	41	41,00%
14:30	100	56	56,00%
15:30	100	60	60,00%
16:30	100	54	54,00%
17:30	100	32	32,00%

BLOCO 10			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	60	9	15,00%
08:30	60	33	55,00%
09:30	60	56	93,33%
10:30	60	59	98,33%
11:30	60	51	85,00%
13:30	60	38	63,33%
14:30	60	33	55,00%
15:30	60	37	61,67%
16:30	60	36	60,00%
17:30	60	30	50,00%

BLOCO 11			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	27	5	18,52%
08:30	27	9	33,33%
09:30	27	23	85,19%
10:30	27	25	92,59%
11:30	27	25	92,59%
13:30	27	10	37,04%
14:30	27	12	44,44%
15:30	27	15	55,56%
16:30	27	15	55,56%
17:30	27	14	51,85%

BLOCO 12			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	30	1	3,33%
08:30	30	4	13,33%
09:30	30	10	33,33%
10:30	30	13	43,33%

BLOCO 12			
11:30	30	11	36,67%
13:30	30	14	46,67%
14:30	30	23	76,67%
15:30	30	20	66,67%
16:30	30	17	56,67%
17:30	30	20	66,67%

BLOCO 13			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	57	4	7,02%
08:30	57	14	24,56%
09:30	57	38	66,67%
10:30	57	45	78,95%
11:30	57	46	80,70%
13:30	57	38	66,67%
14:30	57	39	68,42%
15:30	57	41	71,93%
16:30	57	30	52,63%
17:30	57	22	38,60%

BLOCO 14			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	40	1	2,50%
08:30	40	6	15,00%
09:30	40	13	32,50%
10:30	40	13	32,50%
11:30	40	9	22,50%
13:30	40	7	17,50%
14:30	40	3	7,50%
15:30	40	8	20,00%
16:30	40	6	15,00%
17:30	40	6	15,00%

BLOCO 15			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	64	8	12,50%
08:30	64	38	59,38%
09:30	64	44	68,75%
10:30	64	39	60,94%
11:30	64	39	60,94%
13:30	64	15	23,44%
14:30	64	23	35,94%
15:30	64	21	32,81%
16:30	64	16	25,00%
17:30	64	3	4,69%

BLOCO 16			
Horário	Nº TOTAL DE VAGAS	Nº VAGAS OCUPADAS	% Saturação
07:30	150	55	36,67%
08:30	150	66	44,00%
09:30	150	105	70,00%
10:30	150	105	70,00%
11:30	150	99	66,00%
13:30	150	77	51,33%
14:30	150	89	59,33%
15:30	150	91	60,67%
16:30	150	79	52,67%
17:30	150	39	26,00%

- Calcula-se o indicador através da média da saturação de cerca de 50% das coletas realizadas em cada bloco, considerando-se apenas os intervalos de maior procura por vaga:

$$\%S_{Bi} = \frac{\sum_1^j S_i}{j} =$$

Onde:

$\%S_{Bi}$: Porcentagem representativa de saturação do bloco de estacionamento;

S_i : Porcentagem de saturação por intervalo;

$\sum_1^j S_i$: Somatório de 50% dos intervalos que apresentaram as maiores porcentagens de saturação;

j : número de intervalos considerados no somatório.

Tabela 22 - Porcentagens de saturação dos blocos de estacionamento.

Bloco	%S _{bi}
Bloco 01	0,398
Bloco 02	0,796
Bloco 03	0,375
Bloco 04	0,933
Bloco 05	0,914
Bloco 06	0,647
Bloco 07	0,608
Bloco 08	0,224
Bloco 09	0,520
Bloco 10	0,803
Bloco 11	0,763
Bloco 12	0,627
Bloco 13	0,733
Bloco 14	0,250
Bloco 15	0,572
Bloco 16	0,652

- O valor final do indicador é obtido a partir da média ponderada da porcentagem de saturação, de acordo com o número de vagas de cada bloco de estacionamento.

$$I_{2.2.2} = \frac{V_i \times \%S_{Bi} + V_{i+1} \times \%S_{Bi+1} + \dots + V_n \times \%S_{Bn}}{\sum_i^n V}$$

Onde:

V_i : Número de vagas do bloco de estacionamento;

$\%S_{Bi}$: Porcentagem de saturação do bloco de estacionamento;

Tabela 23 - Números de vagas e percentuais de saturações dos blocos

Bloco	n° vaga	%Sbi
Bloco 01	104	0,398
Bloco 02	90	0,796
Bloco 03	261	0,375
Bloco 04	54	0,933
Bloco 05	70	0,914
Bloco 06	34	0,647
Bloco 07	98	0,608
Bloco 08	221	0,224
Bloco 09	100	0,520
Bloco 10	60	0,803
Bloco 11	27	0,763
Bloco 12	30	0,627
Bloco 13	57	0,733
Bloco 14	40	0,250
Bloco 15	64	0,572
Bloco 16	150	0,652
Total	1460	

$$I_{2.2.2} = \frac{(104 \times 0,398 + 90 \times 0,796 + 261 \times 0,375 + 54 \times 0,933 + 70 \times 0,914 + 34 \times 0,647 + 98 \times 0,608 + 221 \times 0,224 + 100 \times 0,520 + 60 \times 0,803 + 27 \times 0,763 + 30 \times 0,627 + 57 \times 0,733 + 40 \times 0,250 + 64 \times 0,572 + 150 \times 0,652)}{1460}$$

D. Score

$$I_{2.2.2} = 0,536$$

Apêndice F – Cálculo do indicador Infraestrutura de Transporte Público Coletivo

A. Fonte de Dados

- Localização dos pontos de ônibus próximos ao campus;
- Local de residência dos usuários do campus;
- Questionário aplicado aos usuários do campus.

B. Ferramentas Empregadas

- Planilhas eletrônicas;
- Questionário Online.

C. Método de Cálculo

Primeira etapa: avaliação dos pontos de ônibus próximos ao campus

- Através do questionário *online*, os usuários avaliaram qualitativamente os pontos de ônibus de utilização próximo ao *campus*, avaliando:
 - Distância (**D**): considerando a distância caminhada da portaria do *campus* até o ponto de ônibus.
 - Ótimo: distância inferior a 50 m;
 - Boa: distância entre 50 a 150 m;
 - Regular: distância entre 150 e 250 m;
 - Ruim: distância igual ou superior a 200 m.
 - Iluminação (**I**): avaliação se a iluminação pública é capaz de garantir a visibilidade do entorno do ponto de ônibus.
 - Ótimo: iluminação boa, com visibilidade superior a 100 m;
 - Boa: iluminação com visibilidade entre 50 a 100 m;
 - Regular: iluminação com visibilidade entre 20 a 50 m;
 - Ruim: iluminação inexistente ou precária, com visibilidade inferior a 20m
 - Segurança (**Se**): avaliação da sensação de segurança dos usuários que utilizam o ponto.

- Ótimo: me sinto seguro (a);
 - Regular: me sinto parcialmente seguro (a);
 - Ruim: me sinto inseguro (a).
-
- Cobertura **(C)**: avaliação se o ponto possui estrutura para proteção de intempéries aos usuários.
 - Ótimo: com cobertura capaz de proteger de sol e chuvas;
 - Regular: protege do sol e chuvas, mas possui algumas imperfeições;
 - Ruim: em péssimo estado. A estrutura não possui funcionalidade;
 - Inexistente: não possui cobertura.
-
- Sinalização e identificação **(Si)**: avaliação se o ponto de ônibus possui a sinalização adequada e em boas condições de manutenção.
 - Ótimo: sinalização e identificação do ponto do ônibus de forma clara, correta e em boas condições de manutenção;
 - Regular: sinalização e identificação dos pontos de ônibus de forma clara e correta, mas em péssimas condições de manutenção;
 - Ruim: sinalização e/ou identificação precárias do ponto de ônibus;
 - Inexistente: não possui sinalização e/ou identificação.
-
- Disponibilidade de assento (DA): avaliação se o ponto de ônibus possui assentos em condições de uso e se há disponibilidade do número de assentos em relação à demanda de usuários, nos horários de pico.
 - Ótimo: disponibilidade de assentos em condições adequadas para uso;
 - Regular: disponibilidade de assentos em condições parciais de uso (danificados ou sujos);
 - Ruim: disponibilidade de assentos sem condições de uso;
 - Indisponibilidade de assentos

- De posse desses dados, calcula-se os resultados da aviação dos 04 portões através da fórmula proposta no método original do IMSCamp:
 - $PO1 = 0,4 \times D + 0,4 \times Se + 0,2 \times (I+C+Si+DA)$

Ponto de ônibus com acesso pelo portão 01:

$$PO1 = 0,4 \times D + 0,4 \times Se + 0,2 \times (I+C+Si+DA)$$

$$PO1 = 0,4 \times 0,53 + 0,4 \times 0,20 + 0,2 \times (0,33+0,26+0,33+0,46)$$

$$PO1 = 0,212 + 0,08 + 0,276$$

$$\mathbf{PO1 = 0,568}$$

Ponto de ônibus com acesso pelo portão 02:

$$PO2 = 0,4 \times D + 0,4 \times Se + 0,2 \times (I+C+Si+DA)$$

$$PO2 = 0,4 \times 0,72 + 0,4 \times 0,17 + 0,2 \times (0,25+0,66+0,47+0,61)$$

$$PO2 = 0,288 + 0,068 + 0,398$$

$$\mathbf{PO2 = 0,754}$$

Ponto de ônibus com acesso pelo portão 03:

$$PO3 = 0,4 \times D + 0,4 \times Se + 0,2 \times (I+C+Si+DA)$$

$$PO3 = 0,4 \times 0,62 + 0,4 \times 0,19 + 0,2 \times (0,38+0,66+0,38+0,49)$$

$$PO3 = 0,248 + 0,076 + 0,382$$

$$\mathbf{PO3 = 0,706}$$

Ponto de ônibus com acesso pelo portão 04:

$$PO4 = 0,4 \times D + 0,4 \times Se + 0,2 \times (I+C+Si+DA)$$

$$PO4 = 0,4 \times 0,22 + 0,4 \times 0 + 0,2 \times (0+0+0+0)$$

$$\mathbf{PO4 = 0,088}$$

- Resultado da avaliação dos pontos de ônibus, obtido através da média dos valores individuais:

PO = 0,529

Segunda etapa: avaliação da distância de acesso dos usuários ao ponto de recarga do passe escolar (PR)

- Essa etapa utilizada na pesquisa realizada por Oliveira (2015) foi desconsiderada em virtude da não utilização de ponto de recarga de passe escolar no campus Belém da UFPA.

D. Score

I 2.2.3. = 0,529

Apêndice G – Cálculo do indicador Qualidade das Calçadas Dentro e de Acesso ao Campus

A. Fonte de Dados

- Inspeção das calçadas/Levantamento fotográfico e localização dos seguintes quesitos: largura da calçada, obstáculo, rampas de acesso, faixa de pedestre (elevada ou não), acesso aos prédios, defeito no calçamento, cobertura da calçada.

B. Ferramentas Empregadas

- Planilhas eletrônicas;
- Google Earth – Street View.

C. Método de Cálculo

- Para calcular o indicador, é realizado um levantamento dos elementos físicos, a fim de avaliar as condições das calçadas do *campus*;
- Com o auxílio do Google Earth, faz-se o traçado das calçadas.

Primeira etapa:

- Divisão do traçado da calçada em trechos, conforme Figura 45.

Figura 45 - Trechos de calçadas analisados



- Classificação dos trechos de acordo com os critérios de acessibilidade, conforme Tabela 24:
 - Acessível: calçada com largura superior a 1,20 m; sem obstáculos de calçada; possui rampa de acesso e/ou faixa de pedestre elevada e/ou conecta a um ponto de interesse. Acessível pelos dois caminhos;
 - Parcialmente acessível: largura superior a 1,20 m; sem obstáculos de calçada; possui rampa de acesso e/ou faixa de pedestre elevada e/ou conecta ao ponto de interesse. O acesso a um dos caminhos é, no entanto, restrito;
 - Inacessíveis: largura inferior a 1,20 m; possui obstáculos de calçada; não possui rampa de acesso ou não conecta a nenhuma rampa ou ponto de interesse.

- Atribuição de peso para a classificação do trecho – (Acessível – 1,0; parcialmente acessível - 0,5; Inacessível – 0);

Tabela 24 - Classificação das calçadas analisadas

ID	Localização do Trecho	Comprimento (m)	Descrição	Largura > 1,2m	Sem obstáculos de calçada	Possui rampa de acesso	Possui faixa de pedestre elevada	Conecta ao ponto de interesse	Tipo
1	Setor profissional – próx. Bloco F	25,18	Calçada em bom estado de conservação, possuindo piso tátil.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
2	Setor profissional - Calçada de acesso ao estacionamento central	112	Calçada possui piso tátil e rampa de acesso direcionada ao estacionamento.	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Sim	Acessível
3	Setor profissional - Em frente ao R.U	77,9	Calçada em bom estado de conservação, possuindo piso tátil e rampa para acesso.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
4	Setor profissional - próx. Ao pavilhão de aulas do bloco K	68,7	A calçada é acessível, possuindo uma rampa para facilitar o acesso de pessoas com mobilidade reduzida.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
5	Setor profissional - calçada de entrada ao restaurante universitário	112	A calçada apresenta uma divisória destinada à entrada do restaurante universitário, o que reduz a largura disponível para menos de 1,20 metros.	Sim	Não	Sim	Não se aplica	Sim	Inacessível
6	Setor profissional - calçada de entrada pelo estacionamento do ITEC	89,9	Calçada em bom estado de conservação, com rampa de acesso pelo estacionamento.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
7	Calçada em frente ao ITEC e ICED	120	A calçada está em estado mediano de conservação, possuindo rampa de acesso pelo estacionamento, no entanto, o piso tátil está desgastado e há alguns trechos quebrados.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
8	Calçada localizada em frente ao NAEA	95,3	A calçada possui um estado de conservação mediano, porém, a rampa encontra-se desgastada.	Sim	Não	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível

ID	Localização do Trecho	Comprimento (m)	Descrição	Largura > 1,2m	Sem obstáculos de calçada	Possui rampa de acesso	Possui faixa de pedestre elevada	Conecta ao ponto de interesse	Tipo
9	Calçada ao lado do NAEA	64,3	A calçada está irregular, apresentando trechos danificados e quebrados.	Sim	Não	Não	Não se aplica	Sim	Inacessível
10	Calçada localizada em frente ao ICEA	97,7	Calçada está em bom estado de conservação	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
11	Calçada na rua da orla da UFPA - campus profissional	432	A calçada está em excelente estado de conservação e conta com piso tátil.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
12	Calçada em frente à FAU, conectando até o prédio de Eng. de Alimentos	168	A calçada está em excelente estado de conservação e conta com piso tátil.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
13	Calçada que liga ao Lab. de Química	34,5	Calçada está em bom estado de conservação	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
14	Calçada ao lado do Lab. Eng. Civil	74	Calçada está em bom estado de conservação	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
15	Calçada em frente ao Lab. Eng. Civil	68	Calçada está em bom estado de conservação	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
16	Calçada em frente ao Auditório Setorial do bloco profissional	72,5	A calçada está em bom estado de conservação, no entanto, não possui rampa de acesso e apresenta uma barreira que impossibilita o acesso de cadeirantes.	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Parcialmente acessível
17	Calçada em frente ao Lab. de Eng. Elétrica	64,9	A calçada está em ótimo estado de conservação, oferecendo rampa de acesso em ambas as extremidades.	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim	Acessível
18	Calçada ao lado do Lab. de Eng. Elétrica, próx ao estacionamento do campus profissinal	107	A calçada está em bom estado de conservação e conta com uma rampa de acesso na saída.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível

ID	Localização do Trecho	Comprimento (m)	Descrição	Largura > 1,2m	Sem obstáculos de calçada	Possui rampa de acesso	Possui faixa de pedestre elevada	Conecta ao ponto de interesse	Tipo
19	Calçada próxima ao Lab. De Eng. Mecânica	230	A calçada está em excelente estado de conservação, contando com uma rampa de acesso em uma extremidade e uma faixa de pedestres elevada na outra.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Acessível
20	Calçada em frente ao Lab. de Eng. Sanitária e Ambiental	64,1	Calçada possui rampa de acesso.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
21	Calçada próxima ao Atelier de Artes	119	Calçada em bom estado de conservação.	Sim	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Sim	Acessível
22	Calçada em frente ao prédio do PPGITEC	126,2	Calçada com um bom estado de conservação, possuindo rampa de acesso nas duas extremidades.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
23	Calçada em frente ao Orquidário	173	Calçada com um bom estado de conservação.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Acessível
24	Calçada próxima a ponte do campus Básico	66,3	A calçada está em um estado de conservação mediano, porém, sua largura útil é inferior a 1,20 metros e apresenta uma barreira de acesso para cadeirantes em uma das extremidades.	Não	Sim	Não	Não	Sim	Inacessível
25	Calçada de acesso ao Lab. de Química	9,17	A calçada está em péssimo estado de conservação e possui largura inferior a 1,20 metros.	Não	Sim	Não	Não	Sim	Inacessível
26	Calçada em frente ao Instituto de Geociências	64	Calçada em bom estado de conservação e acessibilidade.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível

ID	Localização do Trecho	Comprimento (m)	Descrição	Largura > 1,2m	Sem obstáculos de calçada	Possui rampa de acesso	Possui faixa de pedestre elevada	Conecta ao ponto de interesse	Tipo
27	Calçada entre a Biblioteca Central e o prédio Mirante do Rio	56,6	A calçada apresenta uma árvore no seu percurso, reduzindo a largura utilizável para 1,10 metros.	Não	Não	Sim	Não	Sim	Inacessível
28	Calçada em frente ao IFCH/ILC	64,3	Calçada com um bom estado de conservação, possuindo uma extremidade com rampa de acesso. No entanto, a outra extremidade não oferece saída devido à presença de tapumes, impedindo a continuidade do acesso.	Sim	Não	Sim	Não	Não	Parcialmente Acessível
29	Calçada em frente ao Auditório Setorial do setor Básico	59,9	Calçada em ótima condição de pavimento.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
30	Calçada próxima ao Portão 2 de acesso	40,7	O trecho carece de rampa de acesso em ambas as extremidades, contém obstáculos na calçada, além de não oferece uma rota contínua para acessar o prédio da clínica de psicologia.	Não	Sim	Não	Não	Não	Inacessível
31	Calçada em frente ao prédio da Reitoria	54,5	O trecho encontra-se em excelente estado de conservação, apresentando uma rampa de acesso em uma extremidade e uma faixa elevada na outra. Além disso, conta com piso tátil para orientação de pessoas com deficiência visual.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Acessível
32	Calçada em frente ao Bloco C, próxima a SAEST.	34,7	O trecho encontra-se em ótimo estado de conservação, e possui rampa para acesso pelas duas extremidades.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível

ID	Localização do Trecho	Comprimento (m)	Descrição	Largura > 1,2m	Sem obstáculos de calçada	Possui rampa de acesso	Possui faixa de pedestre elevada	Conecta ao ponto de interesse	Tipo
33	Calçada próxima ao Centro de Psicologia - CAPSI	29,9	Calçada em um bom estado de conservação, possuindo rampa de acesso nas duas extremidades.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
34	Calçada próxima aos pavilhões de aula do setor Básico - bloco H	114	Calçada em estado regular de conservação. Possui trecho quebrado, restando 1,01m de largura útil.	Não	Não	Sim	Não	Sim	Inacessível
35	Calçada de acesso ao prédio do ICEN	34,6	Calçada em bom estado de conservação, possui rampa de acesso e liga ao ponto de interesse.	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
36	Calçada externa próxima ao Portão 01	69,4	Calçada bem conservada, apresentando piso tátil e rampa para acesso nas duas extremidades	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Acessível
37	Calçada externa próxima ao Portão 02	286	Calçada bem conservada, apresentando piso tátil e rampa para acesso somente em uma extremidade	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Parcialmente Acessível

- De acordo com a tabela 24, têm-se os trechos: Acessíveis: 27; Parcialmente Acessíveis: 3; Inacessíveis: 7.
- Com isso, é realizado o cálculo da nota de cada trecho seguindo a equação:
*Nota do trecho = Acessibilidade do trecho * Comprimento do trecho*

Tabela 25 - Verificação das notas dos trechos

Trecho	Acessibilidade do Trecho	Comprimento do Trecho (m)	Nota do Trecho
1	1	25,18	25,18
2	1	112	112
3	1	77,9	77,9
4	1	68,7	68,7
5	0	112	0
6	1	89,9	89,9
7	1	120	120
8	1	95,3	95,3
9	0	64,3	0
10	1	97,7	97,7
11	1	432	432
12	1	168	168
13	1	34,5	34,5
14	1	74	74
15	1	68	68
16	0,5	72,5	36,25
17	1	64,9	64,9
18	1	107	107
19	1	230	230
20	1	64,1	64,1
21	1	119	119
22	1	126,2	126,2
23	1	173	173
24	0	66,3	0
25	0	9,17	0
26	1	64	64
27	0	56,6	0
28	0,5	64,3	32,15
29	1	59,9	59,9
30	0	40,7	0
31	1	54,5	54,5
32	1	34,7	34,7
33	1	29,9	29,9
34	0	114	0
35	1	34,6	34,6

Trecho	Acessibilidade do Trecho	Comprimento do Trecho (m)	Nota do Trecho
36	1	69,4	69,4
37	0,5	286	143
TOTAL	27,00	3.580,25	2.905,78

- Cálculo da avaliação da primeira parte para cada área:

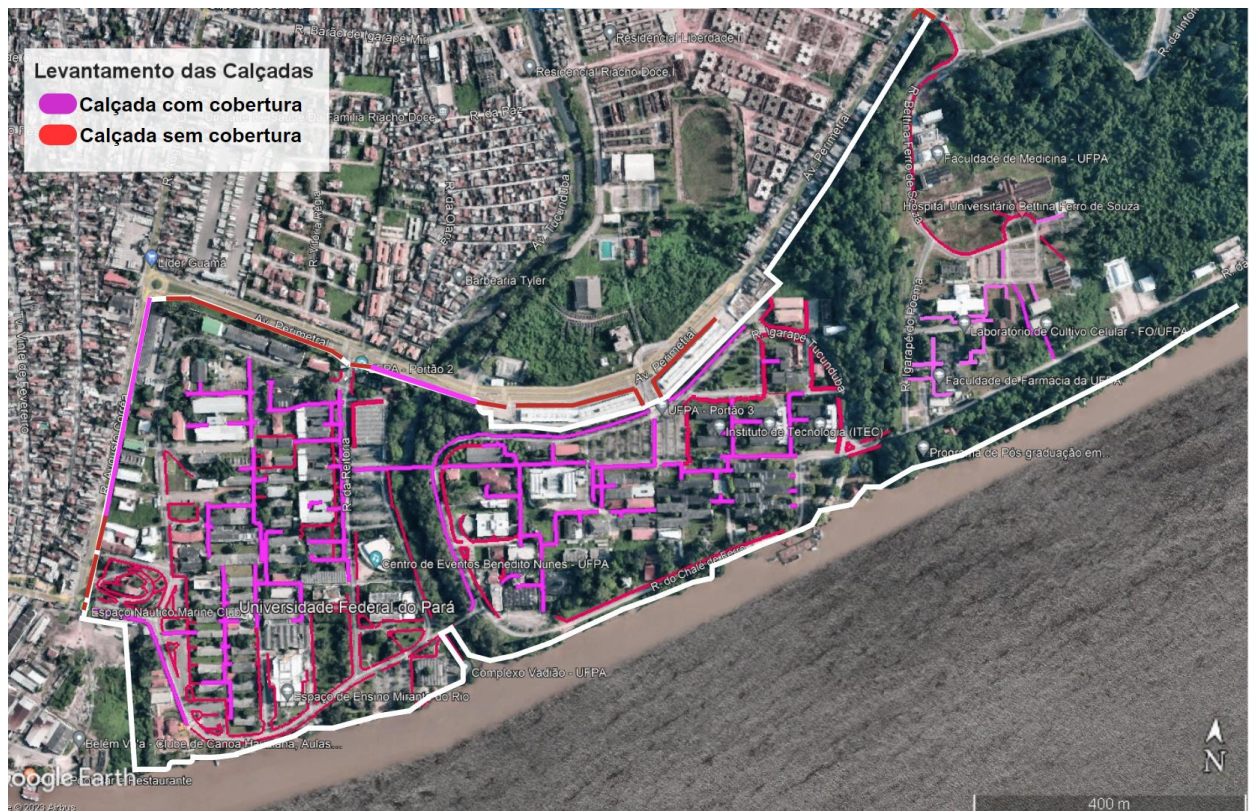
$$\text{Avaliação parte 1} = \frac{\text{Somatória das notas de cada trecho}}{\text{Somatória dos comprimentos dos trechos}}$$

$$\text{Avaliação parte 1} = \frac{2.905,78}{3.580,25} = 0,809$$

Segunda etapa:

- Através de investigação em campo e auxílio de software Google Earth, é realizado o cálculo do comprimento de calçada com cobertura ou arborização (Lc):

Figura 46 - Levantamento das calçadas do campus



- **Lc** = 7.231,61m
- Realiza-se o cálculo da porcentagem do comprimento de calçada com cobertura em relação ao comprimento total de calçada do campus (**Lt**):
 - **Lt** = 15.538,56m
 - Avaliação parte 2 (%) = $7.231,61/15.538,56 = 0,466$
- Combinação das partes 1 e 2 com valores de ponderação de 0,7 para a avaliação parte 1 e 0,3 para a avaliação parte 02:
 - **Valor do indicador** = $0,7 * \text{avaliação parte 1} + 0,3 * \text{avaliação parte 2}$
 - Valor do indicador = $0,7 * 0,809 + 0,3 * 0,466 = \mathbf{0,722}$

D. **Score**

I 2.3.1 = 0,706

Apêndice H – Cálculo do indicador Vagas Para Usuário com Restrição de Mobilidade

A. Fonte de Dados

- Levantamento do número de vagas disponíveis para usuários com restrição de mobilidade;
- Inspeção da adequação das vagas para usuários com restrição de mobilidade.

B. Ferramentas Empregadas

- Planilhas eletrônicas;

C. Método de Cálculo

Primeira parte:

- Cálculo da porcentagem de vagas disponíveis para Usuários com Restrição Permanente de Mobilidade (URPM) e para idosos em relação ao total de vagas exigidas pelas normas, considerando o número máximo de vagas igual ao exigido na norma:

Resolução nº303/08 – CONTRAN: Obrigatoriedade de se destinar **5%** das vagas em estacionamento regulamentado de uso público para serem utilizadas exclusivamente por idosos.

Resolução nº304/08 – CONTRAN: Obrigatoriedade de se destinar **2%** das vagas em estacionamento regulamentado de uso público para serem utilizadas exclusivamente por veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência ou com dificuldade de locomoção.

Tabela 26 - Quantitativo de vagas para usuários com restrição de mobilidade

Número de vagas			
Área	Vaga URPM	Vaga idoso	Total
1	60	10	70
2	3	5	8
3	3	1	4
TOTAL	66	16	82

-
- Vagas totais oferecidas – 1.907

- Vagas oferecidas - **URPM: 66; Idosos: 16**
- Vagas exigidas pela Norma – **URPM: 38; Idosos: 96**
- Porcentagens:
 - URPM: $66/39= 100\%$ atendida
 - Idosos: $16/96= 17\%$ atendida

Segunda parte:

- Avalia-se a sinalização horizontal e vertical das vagas para usuários com restrição de mobilidade disponíveis no *campus*;

Tabela 27 - Percentual de vagas com sinalização horizontal de acordo com as normas

% de vagas c/ sinalização horizontal de acordo			
Área	Vaga URPM.	Vaga Idoso	Total
1	73,33%	100,00%	77,14%
2	66,67%	100,00%	87,50%
3	66,67%	100,00%	75,00%
TOTAL	72,73%	100,00%	78,05%

Tabela 28 - Percentual de vagas com sinalização vertical de acordo com as normas

% de vagas c/ sinalização vertical de acordo			
ÁREA	Vaga URPM	Vaga Idoso	TOTAL
1	68,33%	0,00%	0,00%
2	33,33%	40,00%	0,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	63,64%	12,50%	68,75%

Tabela 29 - Tabela para o cálculo dos indicadores

Cálculo dos indicadores		
Total de Vagas		1907
URPM	Nº de vagas disponíveis	66
	% de vagas disponíveis	3,46%
	Nº de vagas de acordo com a Norma 9050:2004	24
	% de vagas de acordo com a Norma 9050:2004	1,26%
Cálculo dos indicadores		
Total de Vagas		

Idoso	Nº de vagas disponíveis	16
	% de vagas disponíveis	0,84%
	Nº de vagas de acordo com a Norma 9050:2004	2
	%º de vagas de acordo com a Norma 9050:2004	0,10%

- Vagas adequadas segundo a Norma – **URPM: 24; Idosos: 2**
- Calcula-se a percentagem de vagas que estão de acordo com a Norma em relação ao total de vagas para usuários com restrição de mobilidade:
 - Percentagens:
 - **URPM:** $24/66 = 36\%$ atendida
 - **Idosos:** $2/16 = 13\%$ atendida
 - Valor final do indicador: média entre as duas razões obtidas:
 - URPM: $(1,00+0,36) / 2 = 0,680$
 - Idosos: $(0,17+0,13) / 2 = 0,150$

$$I.2.3.2 = \frac{(0,680+0,150)}{2} = 0,415$$

D. Score

I 2.3.2. – 0,415

Apêndice I – Cálculo do indicador Acessibilidade dos prédios

A. Fonte de Dados

- Questionário aplicado aos usuários do *campus*

B. Ferramentas Empregadas

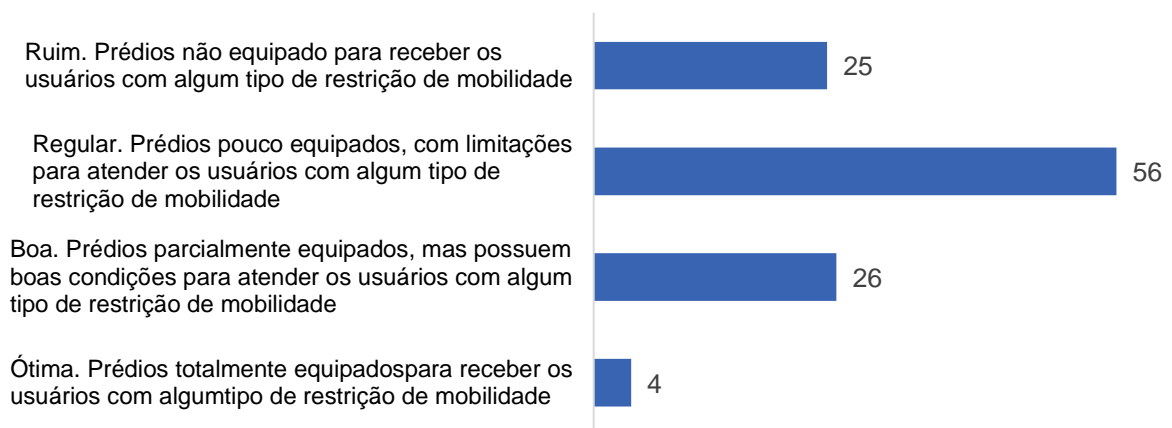
- Planilhas eletrônicas;
- Questionário online.

C. Método de Cálculo

- Atribuição de valores de ponderação às avaliações dadas pelos usuários no questionário aplicado, sendo: Ótimo= 1,00; Bom= 0,67; Regular= 0,33 e Ruim = 0,00;
- Calcula-se a média ponderada do número de respondentes e os conceitos atribuídos.

Figura 47 - Pergunta 07 do questionário aplicado

7 - Dentre os prédios que você frequenta no *campus*, como você avalia a acessibilidade para os usuários com algum tipo de restrição de mobilidade?



$$I.2.3.3 = \frac{(25 \cdot 0,00 + 56 \cdot 0,33 + 26 \cdot 0,67 + 4 \cdot 1,00)}{111} = 0,359$$

D. Score

$$I.2.3.3 = 0,359$$