



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE RUSSAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

FELIPE LIMA DE MELO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS: UM ESTUDO DE CASO PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE**

RUSSAS - CEARÁ
2022

FELIPE LIMA DE MELO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS: UM ESTUDO DE CASO PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
do campus de Russas da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientadora: Prof^a. Ms. Camila Lima Maia.

RUSSAS – CEARÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M485a Melo, Felipe Lima de.

Avaliação da qualidade de calçadas : um estudo de caso para cidade de Fortaleza/CE /
Felipe Lima de Melo. – 2022.
62 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus
de Russas, Curso de Engenharia Civil, Russas, 2022.

Orientação: Profa. Ma. Camila Lima Maia.

1. Calçadas. 2. Métodos de qualidade. 3. Nível de serviço . 4. Pedestre. I. Título.

CDD 620

FELIPE LIMA DE MELO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS: UM ESTUDO DE CASO PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
do campus de Russas da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em: 03/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Ms. Camila Lima Maia. (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Ms. Maria Gisela Parente
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Tamms Maria da Conceição Morais
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

A meu pai, Cláudio.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda felicidade por chegar até aqui. Não foi fácil e com toda certeza nunca é. Porém sou grato por todo o processo, por tudo que fui e por tudo que fiz dentro do ambiente universitário, durante esse período amadureci de diversas formas. E agora, é a hora de agradecer a todos que de alguma forma fizeram parte desse desenvolvimento, espero que se sintam abraçados por minhas palavras.

Ao Pai Celestial, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para que mesmo nos momentos de desânimo, pudesse ser resiliente para me recompor e continuar, e assim foi durante a realização deste curso ao qual estou concluindo.

Ao meu pai Cláudio Saturnino de Melo (*in memoriam*), que era o que mais ansiava por esse dia, foi também o que mais me apoiou e continua me apoiando lá no plano superior. Saudade eterna. A minha mãe Eurimar Lima Batista que me incentivou nos momentos difíceis e que muita força e garra deu educação a mim e meu irmão. Ao meu irmão Henrique Lima de Melo, que mesmo calado e de sua maneira sempre me apoiou, me dava abraço sempre que voltava para casa e boa sorte sempre que saía.

Aos meus amigos, em especial, Ana Cassia, Natacha, Dalyson, Lucas, Sabrina e Airlon, que a todo momento, seja qual fosse a complicação, estavam lá para me ajudar e apoiar. Vivemos muitas histórias e guardarei todas em minhas memórias. As minhas companheiras de casa que durante 4 anos foram família Emanuely Kelly e Joyce Aline. Aos professores, em nome da professora mestre Camila Lima Maia por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. E a todo corpo administrativo do campus, em especial a Isabelle, que sem eles não seria possível. Por fim, sou grato à cidade e aos cidadãos de Russas que me acolheram de uma forma tão terna e carinhosa.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar” (Walters Graham, Procurando Nemo, 2003).

RESUMO

As calçadas são bastante democráticas e por isso atende a todos os públicos, no entanto o seu estudo é pouco explorado. Ao observar a lacuna existente na urbanização para pedestres, o estudo de caso deve fornecer o melhor entendimento sobre a importância do caminhar. Logo este trabalho tem como objetivo analisar e classificar alguns trechos de calçadas, avaliando de forma qualitativa, através dos métodos Mori e Tsukaguchi, Khisty e Dixon desenvolvidos por outros autores. O estudo de caso ocorreu em 3 regiões da cidade de Fortaleza no estado do Ceará. Nesse sentido, foi realizada revisão bibliográfica, pesquisa de campo e pesquisa de opinião (com os pedestres os quais usam essas vias constantemente) nos 3 segmentos avaliados. Ao final, constatou-se que os resultados obtidos mostram que os passeios atingiram níveis de serviço bons e razoáveis. Ademais, percebeu-se também que os métodos apesar de distintos e avaliarem variáveis diferentes seus resultados foram semelhantes.

Palavra-chave: Calçadas; Métodos de qualidade; Nível de serviço; Pedestre.

ABSTRACT

The sidewalks are very democratic and therefore serves to all audiences, however their study are not really explored. By watching the existing gap in the urbanization to pedestrians, the case study should provide a better understanding about the walking importance. Thus, this work aims to analyze and classify some sidewalks stretches, qualitatively evaluating, through methods Mori and Tsukaguchi, Khisty and Dixon developed by other authors. The case study took place in 3 regions of Fortaleza city, in Ceará state. In this sense, a literature review, a field research and a opinion poll (with the pedestrians who used these routes constantly) were carried out in the 3 evaluated segments. By the end, it was found that the results showed that the walks obtained good and reasonable service levels. In addition, it was also noticed that the methods, although being distincts and evaluating different variables had similar results.

Key-words: Sidewalks. Quality methods; Service level; Pedestrian.

ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Divisão dos níveis de serviço	25
Figura 2 - Formulário elaborado para verificar a confiabilidade dos fatores escolhidos	26
Figura 3 - Critérios de pontuação	32
Figura 4 - Nível de serviço, elaborados de acordo com as faixas de pontuação.....	33
Figura 5 - Mapa indicando a localização da cidade de Fortaleza, estado do Ceará-Brasil	35
Figura 6 - Mapa indicando a regionalização da cidade de Fortaleza, estado do Ceará-Brasil	36
Figura 7 - Localização da R. Major Facundo, 594 - Centro, Fortaleza - CE, 60025-100 no mapa	37
Figura 8 - Localização da Av. Desembargador Moreira, 1300 - Aldeota, Fortaleza - CE, 60170-002; no mapa	37
Figura 9 - Localização da Av. Professor Gomes de Matos, 549 - Bom Futuro Fortaleza - CE, 60410-423, no mapa	38
Figura 10 - Imagens dos segmentos das 3 regiões: 1- Bom futuro, 2 - Aldeota, 3 - Centro	39
Figura 11 - Mapa do bairro Centro em Fortaleza (CE)	39
Figura 12 - Calçada com obstáculos no segmento do Centro.....	40
Figura 13 - Mapa do bairro Aldeota em Fortaleza (CE).....	41
Figura 14 - Calçada com arborizações no segmento do Aldeota.....	42
Figura 15 - Mapa do bairro Bom Futuro em Fortaleza (CE)	42
Figura 16 - Calçada sem obstáculos no segmento do Bom futuro	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Variação de densidade no Centro	44
Gráfico 2 - Variação de densidade na Aldeota	48
Gráfico 3 - variação de densidade no Bom Futuro	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definição de níveis de serviço para calçadas	20
Tabela 2 - Níveis de satisfação dos pedestres.....	28
Tabela 3 - Índice de Desenvolvimento Humano por bairro da cidade de fortaleza ...	38
Tabela 4 - Pesos relativos de cada aspectos de avaliação.....	46
Tabela 5 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Centro	46
Tabela 6 - Resultado da multiplicação dos pelos pesos e somatório no segmento do Centro:	46
Tabela 7 - Resultado do método Dixon aplicado no Centro	47
Tabela 8 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Aldeota....	49
Tabela 9 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Bom Futuro	49
Tabela 10 - Resultado do método Dixon aplicado no Aldeota.....	50
Tabela 11 - Resultado do método Dixon aplicado no Bom Futuro	51
Tabela 12 - Comparação de resultados entre métodos e segmentos	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AV	Avenida
CE	Ceará
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IQC	Índice de Qualidade das Calçadas
NS	Nível de Serviço
NSG	Nível de Serviço Geral
PDCI	Plano Diretor Cicloviário Integrado de Fortaleza

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa.....	14
1.2	Objetivo	15
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	15
1.2.2	<i>Objetivo Específico</i>	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Espaço público e vias públicas.....	16
2.2	Calçadas.....	17
2.2.1	<i>Nível de serviço e qualidade das calçadas</i>	20
3	CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS SELECIONADOS	23
3.1	Mori e Tsukaguchi	23
3.2	Khisty	27
3.3	Dixon	29
4	ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DOS MÉTODOS NA CIDADE DE FORTALEZA (CE)	34
4.1	Caracterização da cidade.....	34
4.1.1	<i>Localização das áreas de estudo</i>	36
4.1.2	<i>Caracterização das áreas de estudo</i>	38
4.2	Avaliação da Qualidade das Calçadas	43
4.2.1	Descrição da Pesquisa	43
4.2.2	<i>Método de Mori e Tsukaguchi</i>	44
4.2.3	<i>Método de Khisty</i>	45
4.2.4	<i>Método de Dixon</i>	47
4.3	Resultados da avaliação da Qualidade das Calçadas.....	47
4.3.1	<i>Método de Mori e Tsukaguchi</i>	48
4.3.2	<i>Método de Khisty</i>	49

4.3.3	<i>Método de Dixon</i>	50
4.4	Comparação dos Resultados Obtidos pelos Diferentes Métodos Adotados	51
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONCLUSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM FORTALEZA (CE)	56

1 INTRODUÇÃO

A calçada é um elemento de extrema importância para o cotidiano da população de modo geral, pois partindo do princípio que o primeiro meio de transporte do ser humano é o transporte não motorizado, isto é, suas próprias pernas, esta é imprescindível para que haja o deslocamento de maneira segura e confortável. Tal fato é tão memorável que fica marcado nas suas lembranças ou de seus familiares, o dia do “primeiro passo” e quanto mais cedo, mais memorável.

Além disso, é importante salientar também que as calçadas são bastante democráticas e por isso atende a todos os públicos, do mais novo ao mais velho, do mais pobre ao mais rico, com limitações físicas ou não. Logo, o seu traçado deve refletir tamanha diversidade. Afinal, toda forma de locomoção tem uma parte a pé, seja como meio principal ou secundário, ou seja, apenas para completar trajetos. Gold (2010, p. 1) afirma que “Todos os planejamentos urbanos são pensados para os veículos. No entanto, somos pedestres em qualquer deslocamento que fazemos.”.

Portanto, para que seja prazeroso, é necessário que os passeios tenham algumas características como segurança, usabilidade, meio ambiente, conforto, igualdade social, dentre outras qualidades. Infelizmente, com o passar dos anos estas vêm perdendo espaço no meio urbano e está cada vez mais dispendioso frequentar essas vias. Segundo Ferreira (1997) “Esse processo conta, quase sempre, com a conivência das administrações públicas que têm por norma priorizar a circulação de veículos em detrimento da circulação de pedestres.” Para exemplificar essa perda de espaço pode-se citar como um dos motivos, a falta de fiscalização e investimento nessas calçadas e isto gera passeios estreitos, objetos indevidos ocupando suas áreas, irregularidade de nível, falta de acessibilidade, entre outros.

Outro fator significativo pode ser a ignorância da própria população que por ser leiga, vê as calçadas como um meio sem importância, devido, talvez, por interpretarem que os transportes motorizados por transportarem mais pessoas e cargas de maneira mais rápida são mais importantes. Observando sob essa ótica, pode-se entender o porquê os órgãos públicos não são alvo de abundantes cobranças como deveriam ser. Visando corrigir isso, são necessários estudos na área de

qualidade e de educação, a fim de disseminar a cultura cidadã e chamar a atenção da sociedade brasileira para as condições das vias. Lopes (2013, apud Alencar, 2013) corrobora tal fato: “A cultura do automóvel está enraizada. Reverter a lógica de privilégio do automóvel só será possível por meio da educação.”

Para um maior entendimento acerca desse trabalho, ele foi estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1 – Introdução: Contextualização do tema; Justificativa e objetivos: Apresentação do motivo e o dos objetivos do estudo;
- Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica;
- Capítulo 3 – Caracterização dos métodos selecionados: Apresentação dos métodos que foram aplicadas na pesquisa;
- Capítulo 4 – Estudo de caso: aplicação dos métodos na cidade de Fortaleza CE;
- Capítulo 5 – Considerações Finais: conclusão dos resultados obtidos e recomendações para trabalhos futuros;
- Capítulo 6 – Referências.

Por fim, este trabalho desenvolveu um estudo de caso sobre a qualidade de calçada em três trechos, cada um em um bairro (Aldeota, Bom Futuro e Centro) na cidade de Fortaleza no Ceará (CE), que pode servir de ferramenta para a melhor compreensão sobre este tema.

1.1 Justificativa

Ao observar a lacuna existente entre o entendimento de urbanização para pedestres e a importância do caminhar, o estudo de caso deve fornecer o melhor entendimento sobre a importância do caminhar e servir de aprendizagem para os diferentes profissionais que estudam sobre planejamento urbano, dentro de situações reais aplicadas na cidade de Fortaleza (CE) de forma a poder conhecer, compreender e aplicar, na realidade escolhida, a junção da teoria com a prática, assim, criando uma ligação entre as disciplinas de planejamento urbano, transportes não motorizados e entre outras estudadas com as vivências cotidianas dentro do dia a dia da população. Além disso, o estudo visa ajudar os pedestres, afinal, estes são os grandes agentes participantes desta pesquisa, ao demonstrar o seu ponto de vista acerca do tema.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar e classificar alguns trechos de calçadas, avaliando de forma qualitativa, através dos métodos Mori e Tsukaguchi, Khisty e Dixon, desenvolvidos por outros autores, as condições para o caminhar na cidade de Fortaleza no estado do Ceará.

1.2.2 Objetivo Específico

- Caracterizar as vias as estudadas;
- Comparar os diferentes métodos para mensurar a qualidade das calçadas;
- Comparar os diferentes trechos selecionados;
- Verificar relação entre o Índice de Desenvolvimento urbano e a qualidade do caminhar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Espaço público e vias públicas

Arendt (2010) define o espaço público como o lugar onde o homem se realiza por completo, onde o Ser excede a condição de vivente e torna-se um Ser político, completando-se. Já Santos (2008) conceitua espaço como um conjunto de objetos e de relações que se realizam sobre estes objetos, servindo de intermediários para concretizar as relações. O espaço é consequência da ação dos homens sobre o próprio espaço.

O uso do espaço público é direito fundamental, assegurado constitucionalmente no direito de ir e vir e no direito à livre manifestação, mencionados, respectivamente, nos incisos XV e XVI do artigo 5º da Constituição de 1988. Sendo assim, os espaços públicos devem ser projetados de modo a atender toda a população brasileira.

De acordo com Código de Trânsito Brasileiro (CTB,1997), entende-se por trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupo, conduzidos ou não, com objetivos de circulação, parada, estacionamento e atividades de carga ou descarga.

São consideradas vias: as ruas, as avenidas, os logradouros, os caminhos, as passagens, as calçadas, os acostamentos, as ilhas, os canteiros centrais, as estradas e as rodovias. Além disso, as praias abertas à circulação de público, as vias internas de condomínios e as vias e áreas destinadas a estacionamento de estabelecimentos, públicos ou privados, também são consideradas vias (CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, 1997).

Segundo Aguiar (2003), embora o CTB estabeleça multas para os infratores do trânsito, veículos e pedestres disputam intensamente os mesmos espaços, ocasionando acidentes graves. Os espaços públicos brasileiros, com a popularização dos veículos automotivos, foram modificados para atender ao fluxo de veículos. Essa modificação resultou na invasão dos espaços sem ocupação que restam nas cidades brasileiras.

As cidades, construídas antes do século XIX, baseavam seus desenhos urbanos na convivência de se caminhar. Por esse motivo, o crescimento das cidades dependia de dois fatores: o fornecimento de suprimentos e a distância máxima que o homem conseguia vencer para chegar ao trabalho a pé. Este último fator, limitando a cidades a um raio de cerca de 5 quilômetros (DAVIS, 1972).

De acordo com Aguiar (2003), o início do século XX foi marcado pela preocupação em desenvolver projetos de requalificação pelos planejadores e pelo poder público. Alguns conceitos influenciaram esses projetos, que objetivavam criar novos desenhos de comunidades urbanas, que favorecessem a qualidade de vida de seus habitantes, entre eles o conceito de Unidade de Vizinhança, muito presente na construção de Brasília.

Ademais, segundo Mumford (2000), Unidade de Vizinhança é definida como uma zona urbana que acomodava organicamente a população necessária para o funcionamento de uma escola primária, configurada de modo que nenhuma criança caminhasse além de 800 metros, preferencialmente sem precisar cruzar vias de tráfego importante.

No Brasil, com a necessidade de fortalecer o comércio de uma determinada região, foram criadas as ruas de pedestres, conhecidas como calçadão, estimuladas por experiências em outros países. Esse espaço é uma releitura espacial da rua, destinada ao livre tráfego de pedestres, incentivando o comércio local (AGUIAR,2003).

Os grandes centros urbanos brasileiros, geralmente, possuem um calçadão que apresenta uma função de concentrar nas áreas centrais diversas atividades, além de desempenhar a função de referências da cidade. De acordo com Gondim (2001), os projetos de vias urbanas, de acordo com a importância dada ao usuário, podem conter cinco elementos: pista de rolamento, estacionamento, canteiro central, calçada e ciclovia.

2.2 Calçadas

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (1997), a calçada é definida como parte da via, normalmente em nível diferente, não destinada à circulação de veículos.

Estando a calçada reservada ao trânsito de pedestre e ao estabelecimento do mobiliário urbano, da sinalização e da vegetação, quando possível.

De acordo com Mouette (1998), as calçadas, conhecidas também por passeios, são os caminhos que ladeiam as ruas junto às casas destinadas ao tráfego de pedestres. As calçadas surgiram da necessidade de separar os caminhos de pedestres dos caminhos de veículos.

Anteriormente ao século XIX, no Brasil as ruas não possuíam calçamento e não existiam as calçadas. Apenas no final no século XIX que foram implantados os passeios nas principais cidades brasileiras, objetivando aperfeiçoar o tráfego, além de separá-lo (REIS FILHO, 1987).

Após o século XIX, com o capitalismo industrial, as atitudes com relação ao espaço público mudaram. O pedestre deixou de ser fator nas tomadas de atitude para virar observador nas cenas urbanas (AGUIAR, 2003).

Segundo Aguiar (2003), a redução dos espaços destinados aos pedestres, nas cidades de grande porte produz alterações físicas relacionadas às transformações funcionais e sociais dessas cidades. E, apesar do pedestre ter sido ignorado em planos e projetos de transporte urbano, a caminhada é indispensável para o tráfego de qualquer cidade, servindo de complemento do percurso

O Parlamento Comum Europeu (1988), aprovou uma legislação sobre os Direitos do Pedestre, com objetivo de assegurar o uso do espaço pelo mesmo. Essa legislação estabelece deliberações sobre o direito de caminhar em uma ambiente saudável, o direito de viver em centro urbanos onde os benefícios são para os seres humanos e não para as necessidades do carro, o direito da criança, do ancião e do deficiente de lugares de contatos sociais fáceis, que não agravam suas fraquezas inerentes, o direito do deficiente as medidas específicas para maximizar sua mobilidade de forma independente e o direito do pedestre as áreas urbanas exclusivas para seu uso.

Em 1996, a 1ª Conferência Nacional de Desenvolvimento de Programas para Pedestre no Reino Unido, criou um programa para incentivar a modalidade a pé, estabelecendo deliberações, divididas em três grupos: atitudes, planejamento e preceitos.

A necessidade de correção e fiscalização do desenho urbano pode ser observada na construção dessas deliberações.

- Atitudes:
 - “Promover a mudança da imagem da modalidade da viagem a pé na cidade, associada a uma ideia surgida no passado de indicativo de pobreza e de impossibilidade de acesso a uma modalidade motorizada;
 - Divulgar que o hábito de caminhar é também uma forma de transporte;
 - Conscientizar a igualdade social, de que muitas pessoas não têm acesso ou posse de automóvel, mas todos caminham;
 - Considerar as questões de divisão do espaço viário;
 - Promover a modalidade a pé como uma componente chave para reduzir o tráfego motorizado.”
- Planejamento:
 - “Incentivar um maior número de pesquisas de qualidade sobre a modalidade a pé;
 - Priorizar o pedestre sobre o transporte motorizado;
 - Encarar o espaço viário como um espaço de convivência e não apenas de locomoção;
 - Promover a informação e sinalização para o pedestre;
 - Integrar estratégias para o pedestre com o planejamento urbano;
 - Melhorar o desenho urbano para incentivar e promover as viagens a pé”.
- Preceitos:
 - “Caminhar é mais econômico - os custos para financiamento de infraestrutura para pedestres são menores do que para transportes motorizados;
 - Caminhar faz bem à saúde - à população que caminha é mais saudável traduzindo uma economia no setor de saúde”. (DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT TRANSPORT AND THE REGIONS, 1996)

Segundo Gondim (2001), como o pedestre tem a maior maleabilidade para circular pelas vias terrestres, em relação às outras modalidades de transporte, não existe uma preocupação em fiscalizar projetos e regulamentações com os critérios técnicos para o fluxo de pedestres.

O estudo de caso, desenvolvido por Guerra & Dantas, em 2018, na cidade de Canapi – AL, utilizando o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), que baseasse nas condições de seguridade, largura efetiva, manutenção, segurança e atratividade visual, mostrou a preocupante situação da mobilidade do pedestre.

Os autores ainda destacam os cenários de obstrução de calçadas, forçando os pedestres a se locomover pela via, calçadas irregulares, com inclinações transversais, revestimento inapropriado e a existência de manifestações patológicas, causadas pela inexistência de manutenção e uso incorreto.

2.2.1 Nível de serviço e qualidade das calçadas

De acordo com Aguiar (2003), a maioria dos estudos de avaliação da qualidade dos serviços de transporte possuem o transporte motorizado como objeto de estudo. Porém, com a preocupação crescente acerca de uma modalidade de transporte mais sustentável, outros estudos, visando avaliar as infraestruturas usadas por pedestres e ciclistas, vêm sendo desenvolvidas.

Fruin (1971) utilizou o conceito de Nível de Serviço (NS) fundamentado em fatores qualitativos e quantitativos, na avaliação de projetos destinados aos pedestres. O estudo permitiu a definição de seis NS, contribuindo com um método quantitativo para o planejamento ou avaliação de um ambiente de uso para pedestres.

Os níveis de Serviço resultados desse estudo são apresentados a seguir. A Tabela 1 resume a classificação dos Níveis de Serviço, para o caso de calçadas, de acordo com o Fruin (1971).

Tabela 1 - Definição de níveis de serviço para calçadas

NÍVEL DE SERVIÇO (NS)	ÁREA DE OCUPAÇÃO MÉDIA POR PEDESTRE (M²/PED)
A	> 3,25
B	2,32 – 3,25
C	1,39 – 2,32
D	0,93 – 1,39
E	0,46 – 0,93
F	< 0,46

Fonte: Fruin,1971.

- Nível de Serviço A:

A área ofertada ao pedestre é suficiente para que este possa escolher sua própria velocidade de caminhar, desviando de pedestres mais lentos sem causar conflitos de cruzamentos. O volume previsto no projeto deve ser de 7 pedestres por minuto e pela largura da calçada medida em pés. Normalmente, esse nível de serviço é ofertado em edificações públicas e praças, que não possuem restrições de espaço nem características de muito pico.

- Nível de Serviço B:

O espaço disponível é reduzido, porém o pedestre pode escolher sua velocidade de caminhada e ultrapassar outros pedestres que sigam no mesmo sentido. Quando houver pedestres caminhando em sentido contrário ou cruzando o fluxo, ocorrerão pequenos conflitos. O volume de pedestre é entre 7 e 10 pedestre/min/largura de calçada em pés. Esse nível de serviço é ofertado em terminais de transporte e locais com prováveis picos de tráfego.

- Nível de Serviço C:

A possibilidade de escolher a velocidade de caminhada e de ultrapassar outros pedestres é restrita. Quando existe cruzamento de pedestres e fluxos em sentidos opostos existe uma alta probabilidade de conflito. O volume de pedestre é de 10 a 15 pedestre/min/largura de calçada em pés. Esse nível de serviço, normalmente, é concebido em edifícios públicos ou espaços, com picos de fluxo e restrições de espaço.

- Nível de Serviço D:

A maioria dos pedestres, nesse nível de serviço, tem sua velocidade normal de caminhar reduzida, devido à dificuldade de ultrapassar pedestres e de evitar conflitos. Aqueles pedestres que caminham no sentido contrário ou tentam ultrapassar deparam-se com muitos conflitos. O volume do fluxo é de 15 a 20 pedestres/min/largura de calçada em pés. Áreas públicas muito congestionadas de pedestres, onde é preciso mudar frequentemente a velocidade e a direção para conseguir caminhar.

- Nível de Serviço E:

Nesse nível de serviço, todos os pedestres apresentam velocidades restritas, sendo preciso, frequentemente, ajustar o ritmo da caminhada. Aqueles que pretendem caminhar no sentido contrário encontram extrema dificuldade. O volume de fluxo é de 20 a 25 pedestres/min/largura de calçada em pés. É possível constatar esse nível de serviço em estádios esportivos.

- Nível de Serviço F:

Todas as velocidades de caminhar, nesse nível, são excessivamente restritas. Pode haver, com frequência, o contato inevitável com outros pedestres e o cruzamento ou movimento no sentido contrário é impossível. Esse nível de serviço é mais bem representado em condições de fila, não sendo recomendado para calçadas.

3 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS SELECIONADOS

3.1 Mori e Tsukaguchi

De acordo com Aguiar (2003), Mori e Tsukaguchi desenvolveram dois métodos para qualificar a infraestrutura das calçadas. O primeiro utiliza a densidade de pedestre e da largura das calçadas para estimar o Nível de Serviço. Enquanto o segundo método os passeios com base no comportamento e na sensação dos usuários.

O primeiro método é recomendado para todas as calçadas, em especial áreas de elevado tráfego de pedestres, como os centros das cidades. Já o segundo método é ideal para aplicação em calçadas com baixa circulação de pedestres, como os bairros residenciais.

3.1.1 Etapas de avaliação com base na densidade de pedestre e largura da calçada

De acordo com Mori e Tsukaguchi (1987), a avaliação do Nível de serviço das calçadas com base na densidade e largura do passeio, deve seguir as etapas descritas a seguir.

- *Etapa 1 – Coleta de dados*

Devem ser levantados dados de fotografias aéreas, de projeções verticais, de fluxos unidirecionais dos pedestres a fim de determinar velocidade (V), densidade (K), fluxo (Q) e fluxo de chegada de pedestre por unidade de tempo, determinando o grau de congestionamento e a frequência de ultrapassagens. As seções de calçadas a serem estudadas devem medir entre 2,2 e 4,5 metros de largura, com extensão de 20 metros.

- *Etapa 2 – Relações entre velocidade, densidade e fluxo*

São determinadas, nessa etapa, a velocidade, a densidade e o fluxo dos pedestres. Através das determinações empíricas feitas por Mori e Tsukaguchi (1987) foi possível determinar a seguinte relação entre a velocidade e a densidade, como demonstrado pela Equação 1.

$$V = 1,48 - 0,204K \quad (1)$$

Onde:

V = velocidade em m/s;

K = densidade em ped/m².

- *Etapa 3 – Análise da distribuição de chegada*

Analisa-se o número de pessoas que chegam em uma determinada seção, o fluxo médio e o estado de congestionamento de pedestres. Sendo essa última análise um tanto complexa pela necessidade de envolver equações exponenciais e o estudo de formação de filas.

- *Etapa 4 – Análise de ultrapassagem*

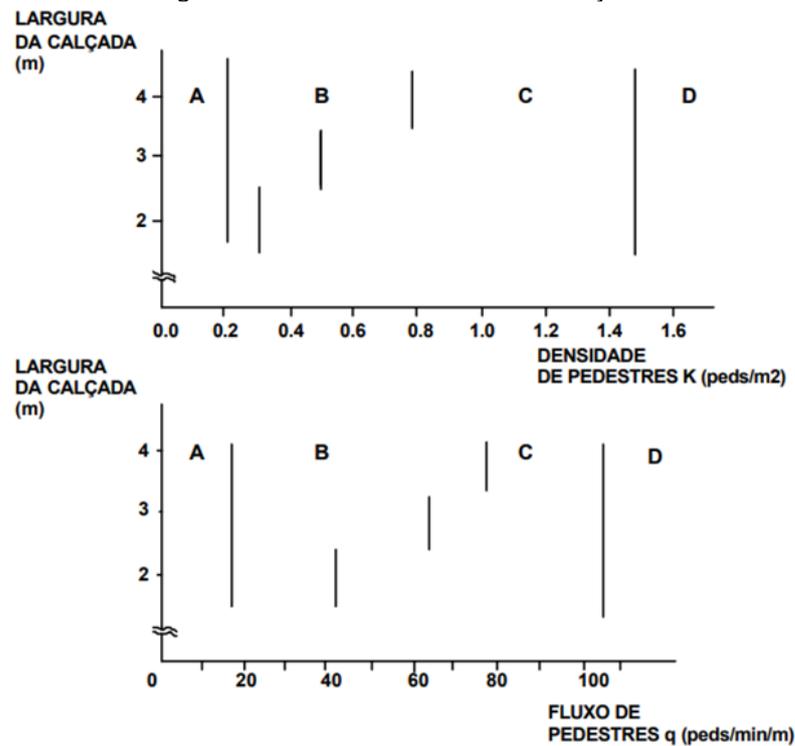
Mori e Tsukaguchi (1987) verificaram que a relação entre o fluxo(Q) e o número de ultrapassagens de qualquer tipo de fluxo, descrita pela equação a seguir, também é válida para pedestre, para um fluxo inferior a 250 ped/min com uma densidade de 0,8 ped/m².

$$N \propto Q^2 \quad (2)$$

- *Etapa 5 – Avaliação final*

Os autores, de acordo com as considerações comentadas, dividem os níveis de serviço de acordo com gráficos, apresentados na Figura 1. De acordo com Aguiar (2003), apesar desse método não considerar tantos detalhes, como outras já existentes, ela torna-se relevante por analisar a largura da calçada como fator separado da densidade.

Figura 1 - Divisão dos níveis de serviço



Fonte: Mori e Tsukaguchi, 1987.

Mori e Tsukaguchi (1987) sugerem que o Nível A seja utilizado para áreas residenciais, o Nível B para áreas centrais da cidade, o Nível C para circunstâncias temporárias e que o Nível D não seja utilizado em nenhum projeto.

3.1.2 Etapas de avaliação com base na percepção do pedestre

Para relacionar a opinião dos pedestres com características físicas das calçadas, os autores Mori e Tsukaguchi (1987) desenvolveram um estudo com base nas seguintes características:

- Largura total da via;
- Largura total da calçada;
- Largura efetiva da calçada (subtraindo os obstáculos);
- Tipo de calçada (separada da rua por guia ou por blocos de concreto para proteção);
- Taxa de obstáculos (divisão da largura dos obstáculos pela largura total);
- Taxa de verde (porcentagem da área de calçada ocupada por árvores);
- Fluxo de veículos;
- Fluxo de pedestres;
- Número de veículos estacionados na via.

- *Etapa 1 – Coleta de dados*

Os autores realizaram um estudo piloto a fim de verificar a confiabilidade dos fatores escolhidos, através de fotografias das calçadas. Para este estudo, foi elaborado o formulário representado na Figura 2.

Figura 2 - Formulário elaborado para verificar a confiabilidade dos fatores escolhidos

Fatores		5	4	3	2	1	
1) largura da calçada	Larga	----- ----- ----- ----- -----					Estreita
2) ansiedade devido ao tráfego de veículos	Muito	----- ----- ----- ----- -----					Pouco
3) volume de verde	Muito	----- ----- ----- ----- -----					Pouco
4) pressão das construções	Muito	----- ----- ----- ----- -----					Pouco
5) condições sanitárias	Boas	----- ----- ----- ----- -----					Ruins
6) placas de propaganda	Muitas	----- ----- ----- ----- -----					Poucas
7) obstáculos	Muitos	----- ----- ----- ----- -----					Poucos
8) facilidade para caminhar	Fácil	----- ----- ----- ----- -----					Difícil
9) avaliação geral da calçada	Boa	----- ----- ----- ----- -----					Ruim

Fonte: Mori e Tsukaguchi, 1987.

Após algumas avaliações, os autores concluíram que os fatores ansiedade devido ao tráfego de veículos e pressão das construções não alcançam um nível satisfatório de confiabilidade, nas avaliações elaboradas a partir de fotografias, sendo estes fatores eliminados de análises futuras. Além disso, os fatores placas de propaganda e obstáculos eram facilmente confundidos, sendo então agrupados em um único fator. Ao fim do estudo piloto, a pesquisa considerou seis fatores confiáveis.

- *Etapa 2 – Aplicação da pesquisa*

Os usuários devem observar as fotografias por cerca de vinte segundo, 2 ou 3 vezes, e avaliarem as calçadas de acordo com os seis fatores, como no estudo piloto.

- *Etapa 3 – Modelo proposto*

De acordo com Mori e Tsukaguchi (1987), os dados obtidos do estudo piloto foram analisados estatisticamente, por regressão linear múltipla. Definindo o método pela seguinte Equação 3:

$$AV = -2,31 + 0,6X1 + 0,027X3 + 0,62X4 \quad (3)$$

Onde:

AV é a Avaliação Global da Calçada (variando entre valores de 5 - muito boa- e 1 - muito ruim).

X₁ é a Largura Efetiva da Calçada;

X₃ é a Taxa de Verde;

X₄ é o Tipo da calçada (1 para calçadas separadas da rua por guias e 0 para calçadas separadas da rua por defensas ou artefatos de concreto).

3.2 Khisty

Em 1995, Khisty desenvolveu um método para avaliar as características qualitativas das calçadas através de observadores independentes. Através de uma extensa revisão bibliográfica, realizada pelo autor, de trabalhos de engenharia de tráfego e de psicologia ambiental foram selecionados vinte diferentes fatores. Após a aplicação de alguns critérios, o autor reduziu essas medidas em sete, pontuadas a seguir.

- Atratividade;
- Coerência do sistema;
- Conforto;
- Continuidade do sistema;
- Conveniência;
- Segurança;
- Seguridade.

Cada fator é medido a partir de uma escala de A até F, com A representando a melhor condição e F a pior. O Autor, em seu estudo, desenvolve uma pesquisa de campo na tentativa de hierarquizar estas medidas de desempenho do ponto de vista dos usuários.

O método de Khisty (1995), pode ser sucintamente descrito em seis etapas, relatadas a seguir.

- *Etapa 1*

Escolher um conjunto de medida de desempenho com auxílio de um grupo de pessoas familiarizadas com o local a ser analisado. É recomendado que seja elencado entre sete e dez fatores.

- *Etapa 2*

Aplicar o método de comparação por pares de soma constante, para determinação do peso relativo de cada medida de desempenho. Utilizar métodos estatísticos para determinar o tamanho mínimo da amostra, determinar a média e o desvio padrão das medidas.

- *Etapa 3*

Analisar os resultados obtidos da etapa 2 e listar as medidas por prioridade e peso. Caso um dos pesos for muito inferior, ao compará-lo aos pesos das outras medidas, pode-se reduzir o número de fatores.

- *Etapa 4*

Utilizar uma escala de cinco a zero (5,4,3,2,1 e 0) para os seis níveis de serviço (A, B, C, D, E e F), de acordo com o nível de satisfação dos pedestres, como na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Níveis de satisfação dos pedestres.

Nível de Serviço (NS)	Índice de Satisfação	Pontuação
A	Acima de 85% satisfeitos	5 pontos
B	60 – 80%	4 pontos
C	45 – 60%	3 pontos
D	30 – 45%	2 pontos
E	15 – 30%	1 ponto

F	Abaixo de 15% satisfeitos	0 pontos
----------	---------------------------	----------

Fonte: KHISTY, 1995.

- *Etapa 5*

Determinar segmentos que irão ser analisados e fazer a pesquisa com pessoas que usam regularmente estes caminhos. Após estabelecer a porcentagem de satisfação dos usuários, o autor recomenda atribuir um NS para cada medida de desempenho, atribuir um número de pontos para cada nível de serviço, atribuir um peso para cada medida na etapa 3, multiplicar os pontos pelos pesos e somar o produto de cada medida para obter o total geral.

- *Etapa 6*

Atribuir um nível de serviço para o total geral.

3.3 Dixon

Dixon (1996), propôs um método baseada em uma Escala de Pontos que deu origem ao *Sistema de Classe de Níveis de Serviço A a F*. As medidas de desempenho dos espaços e os critérios de avaliação, propostos pelo autor, são descritos a seguir.

- Infraestrutura disponível para pedestres

- *Tipo de infraestrutura dominante*

Calçadas podem ser classificadas como contínua em um dos lados, contínua em ambos os lados, descontínua ou não existente.

- *Calçada livre de obstáculos e com largura efetiva de 1,53m*

A calçada deve possuir largura efetiva, ou seja, espaço livre de qualquer obstáculo, mínima de 1,53 em toda sua extensão. Incluindo a existência de rampas nas interseções, para garantir acessibilidade.

- *Calçada isolada da via ou calçada alternativa paralela à via*

A calçada alternativa deve estar localizada, no máximo, a 400m da via e deve garantir o acesso aos mesmos pontos ofertados pela via.

- Conflitos

- *Menos de 22 entradas de veículos e vias transversais a cada 1,61km*

Considerando todos os acessos de veículos e todas as vias transversais, caso um dos lados ultrapasse o limite de 22 acessos por 1,61km, o segmento não será pontuado.

- *Atraso nos sinais com tempo para pedestre menor que 40 segundos*

O atraso é calculado para os cruzamentos ao longo da via que está sendo analisada, não considerando o tempo de travessia da própria via. O limite de 40 segundos foi definido após uma pesquisa constatar que a impaciência e a disposição para correr riscos aumentam a partir desse tempo de espera.

- *Dispositivos de redução de conflitos nas conversões*

Para receber pontos nesse critério, todas as interseções da via devem dispor de faixa de pedestre.

- *Largura dos cruzamentos inferior a 18,3m*

É avaliado para os cruzamentos ao longo da via que está sendo analisada. A largura é medida de guia a guia, se existir ilha central com refúgios para pedestres, considera-se a largura da guia até a ilha.

- *Velocidade dos veículos limitada a, no máximo, 56km/h*

A velocidade de 56km/h é a máxima permitida para que o pedestre caminhe com conforto.

- *Existência de canteiro central ao longo da via*

São considerados os canteiros que possam servir de refúgio para pedestres que cruzam a via no meio da quadra.

- Amenidade ao longo da via

- *Faixa ajardinada junto à guia com largura mínima de 1m*

Para que a via seja pontuada é necessário que a faixa seja contínua, exceto as interseções.

- *Bancos e iluminação adequada para pedestre*

A existência de bancos e a iluminação adequada deve ser característica dominante na via ou, pelo menos, nos pontos de maior tráfego de pedestres.

- *Arborização que crie sombra*

Arborização que cria sombra deve, também, ser uma característica dominante ou nos pontos de concentração de pedestres.

- Nível de serviço para veículos motorizados

O volume e o congestionamento afetam o conforto e a segurança dos usuários. Calçadas em vias com seis ou mais faixas não são consideradas adequadas.

- Manutenção

Considera-se a qualidade do pavimento, a existência de fissuras, remendos, buracos, excesso de vegetação, água empoçada, entre outros.

- Acessibilidade ao transporte coletivo

Para que o acesso seja facilitado a via deve possuir calçadas em ambos os lados, junto aos pontos de ônibus com abrigo e banco ou apenas abrigo, mas não com menos que um banco a cada 1,61km.

A tabela apresentada na Figura 3 mostra o critério de pontuação desenvolvido por Dixon (1996).

Figura 3 - Critérios de pontuação

CATEGORIA	CRITÉRIO	PONTOS
Infra-estrutura disponível para pedestres (valor máximo = 10)	Não contínua ou inexistente	0
	Contínua em um lado	4
	Contínua em ambos os lados	6
	Largura efetiva mínima de 1,53m e livre de obstáculos	2
	Largura efetiva maior que 1,53m	1
	Isolada da via, ou alternativa paralela à via	1
Conflitos (valor máximo = 4)	Entradas de veículos e vias transversais	1
	Atraso nos sinais com tempo para pedestre inferior a 40s	0,5
	Dispositivos de redução de conflitos ou conversões	0,5
	Largura dos cruzamentos inferiores a 18,3m	0,5
	Velocidade dos veículos limitada a, no máximo, 56 km/h	0,5
	Existência de canteiro central ao longo da via	1
Amenidades (comodidades) (valor máximo = 2)	Faixa ajardinada junto à guia com largura mínima de 1m	1
	Bancos ou iluminação adequada para pedestre	0,5
	Arborização que crie sombra	0,5
Nível de Serviço para os veículos motorizados (valor máximo = 2)	Nível de serviço E ou F e 6 ou mais faixas de tráfego	0
	Nível de serviço D e menos que 6 faixas de tráfego	1
	Nível de serviço A, B ou C e menos que 6 faixas de tráfego	2
Manutenção (valor máximo = 2)	Problemas graves ou freqüentes	-1
	Problemas pequenos ou ocasionais	0
	Sem problemas	2
Acessibilidade ao transporte coletivo (valor máximo = 1)	Não existem facilidades	0
	Existem facilidades	1
CÁLCULOS		
Nota do Segmento	Soma dos pontos nas 6 categorias	21
Peso do Segmento	Extensão do Segmento/extensão do corredor	1
Nota ajustada	Nota do Segmento x peso do segmento	21
Nota do corredor	Soma das notas ajustadas dos segmentos do corredor	21

Fonte: Dixon, 1996.

O Nível de Serviço do trecho é avaliado de acordo com as faixas de pontuação obtidas nas análises anteriores. Estes níveis estão representados na Figura 4 da tabela a seguir.

Figura 4 - Nível de serviço, elaborados de acordo com as faixas de pontuação

Faixa de pontuação	NS	Descrição
18 – 21	A	A via tem muitas características que atraem pedestres. Pouco conflito com veículos motorizados.
15 – 17	B	A via tem as mesmas características de uma via Nível A, mas dispõe de um menor número de amenidades. O conflito com veículos é moderado.
12 – 14	C	Via adequada para uso dos pedestres. Provavelmente apresenta algumas deficiências de manutenção e tráfego de veículos intenso e com alta velocidade. O conflito entre pedestres e veículos é moderado.
8 – 11	D	Via adequada para uso dos pedestres, mas não atraente. A via apresenta deficiências nos aspectos de segurança e conforto. O conflito com veículos varia de moderado a alto.
4 – 7	E	Via inadequada para pedestres. Não existem calçadas ou elas são estreitas, com interrupções e sem manutenção. São calçadas características de áreas de periferia. O conflito entre veículos e pedestres é alto.
Menos que 4	F	Via inadequada para pedestres. Via projetada para tráfego intenso de veículos motorizados. O conflito entre pedestres e veículos é muito alto.

Fonte: Dixon, 1996.

As calçadas com NS C e D são classificadas como aceitáveis na maioria das vias urbanas. O nível A e B representam uma excelente qualidade na infraestrutura. Enquanto os Níveis E e F são classificados como inaceitáveis para uso por pedestres (DIXON,1996).

4 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DOS MÉTODOS NA CIDADE DE FORTALEZA (CE)

Inicialmente será realizada a descrição dos trechos que serão aplicados aos métodos relatados anteriormente. É imprescindível relatar que foram escolhidos 3 segmentos de regiões diferentes da cidade de Fortaleza (CE): um no Centro, outro no bairro Aldeota e um no bairro Bom Futuro, com base no seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Após, será feita a aplicação dos procedimentos nos trechos. Por fim, com a obtenção dos resultados, será feita a comparação entre trechos e métodos, e os resultados serão discutidos no capítulo 5.

4.1 Caracterização da cidade

A pesquisa foi realizada na região Nordeste do Brasil, no município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, situado a 0° 45' 47" de latitude Sul e 38° 31' 23" de longitude W. (FIGURA 5). Esta cidade encontra-se na mesorregião metropolitana de Fortaleza, distante 2 285 km de Brasília, capital federal. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), seu tamanho territorial é 312,353 km², população de 2.452.185 pessoas e densidade de 7.786,44 hab/km² e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é 0,754, obtido no último censo de 2010. Já o Produto Interno Bruto per capita é de R\$ 25.254,44, dados de 2019 (IBGE, 2019).

Figura 5 - Mapa indicando a localização da cidade de Fortaleza, estado do Ceará-Brasil



Fonte: Araújo; Neto; Becker, 2016, v. 9, p. 212

A cidade de Fortaleza foi fundada em 13 de abril de 1726 e seu crescimento deu-se de forma desordenada e exponencial. Segundo a Prefeitura de Fortaleza (2020, apud SOUZA et al, 2000, p. 221,) no período de 1890 a 1940 a população de Fortaleza cresceu de 40.902 para 180.165 habitantes, um aumento de mais de 200%. E com o crescimento contínuo ao longo dos anos, de acordo com o IBGE (2010) Fortaleza é a 5ª (quinta) cidade do Brasil com maior número de habitantes. Ao mesmo tempo, com esse avolumamento desordenado, a cidade foi sendo ocupada de forma desarranjada, e assim, surgiram as áreas mais periféricas, favelas e sítios mais afastados.

Além disso, o município é banhado pelas águas do Oceano Atlântico e possui um clima tropical, marcado pelas altas temperaturas, logo, é bastante procurado para turismo. Conforme a Panrotas Editora com a Semrush, uma plataforma SaaS, de gerenciamento de visibilidade online, Fortaleza está em primeiro lugar na busca por destinos nacionais, com 1,8 milhão de buscas em 2021 (Andrade, 2021).

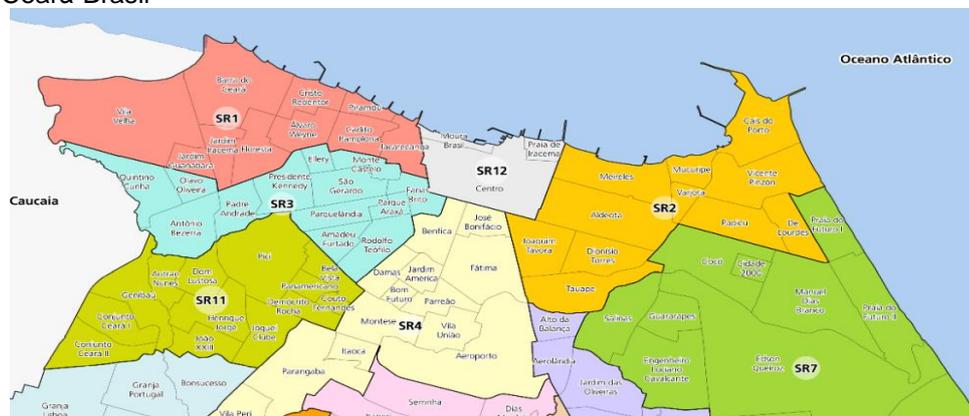
Diante dessas realidades, o fluxo na cidade é bastante intenso, e distribuído entre os diversos modais existentes, no entanto será ressaltada a importância do caminhar na cidade de Fortaleza:

Com base nos estudos realizados no âmbito do Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Fortaleza/PDCI (2014) - Tabela 54, verifica-se que 28,7% dos transeuntes na cidade não possuem outro meio a não ser o deslocamento a pé como modal anterior a um trajeto. Este cenário se mostra análogo quando se analisa o modal posterior ao percurso inicialmente estabelecido (TABELA 55), uma vez que, 21,2% afirmaram também se utilizar da caminhada como meio de deslocamento de retorno, após o trajeto de ida a pé. Ou seja, em Fortaleza é possível se considerar um universo de mais de 20% de pessoas que se deslocam exclusivamente em seus trajetos de ida e volta a um destino a pé, e assim, qualquer ação que amplie a caminhabilidade na cidade terá como beneficiário direto este perfil de cidadão. (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2020, p. 133)

4.1.1 Localização das áreas de estudo

Os trechos escolhidos para as extrações dos dados são de 3 regiões distintas: uma área perimetral (Bom Futuro), uma área nobre (Aldeota) e uma área central (Centro) da cidade de Fortaleza. As quais estão localizadas nas regionais (divisão em territórios administrativos em Fortaleza) 2(Aldeota), 4(Bom Futuro) e 12(Centro). O mapa das regionais está representado na Figura 6.

Figura 6 - Mapa indicando a regionalização da cidade de Fortaleza, estado do Ceará-Brasil



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2021

Os segmentos estão localizados mais especificamente, em: R. Major Facundo, 594 - Centro, Fortaleza - CE, 60025-100; Avenida (Av.) Desembargador Moreira, 1300 - Aldeota, Fortaleza - CE, 60170-002; Av. Professor Gomes de Matos,

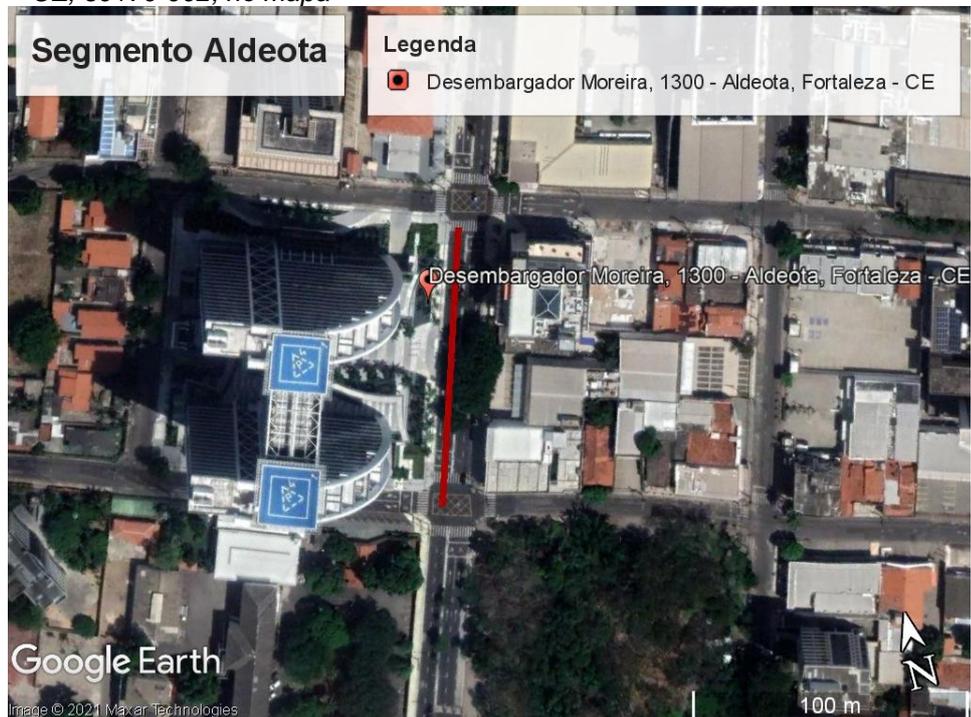
549 - Bom Futuro, Fortaleza - CE, 60410-423. A seguir as Figuras 7, 8 e 9 mostram a localização no mapa e uma foto de cada segmento:

Figura 7 - Localização da R. Major Facundo, 594 - Centro, Fortaleza - CE, 60025-100 no mapa



Fonte: Google et al., 2020

Figura 8 - Localização da Av. Desembargador Moreira, 1300 - Aldeota, Fortaleza - CE, 60170-002; no mapa



Fonte: Google et al., 2020

Figura 9 - Localização da Av. Professor Gomes de Matos, 549 - Bom Futuro Fortaleza - CE, 60410-423, no mapa



Fonte: Google et al., 2020

As regiões das calçadas foram escolhidas através do seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) a fim de poder analisar se a qualidade de vida da população é também refletida no caminhar. Segundo a Prefeitura de Fortaleza et al. (2014) o IDH da Aldeota é o mais alto, entre estas regiões, com o valor de 0,86, aproximadamente, e o do bom futuro o mais baixo com o valor de 0,50, aproximadamente. Segue a Tabela 3 mostrando os bairros e seus respectivos valores de IDH e classificação quanto aos outros bairros da capital:

Tabela 3 - Índice de Desenvolvimento Humano por bairro da cidade de fortaleza

Posição/Bairro:	Índice de Desenvolvimento Urbano (IDH) :
2° Aldeota	0,866535396
23° Centro	0,556689243
34° Bom Futuro	0,505352588

Fonte: Adaptado de PREFEITURA DE FORTALEZA et al., 2014

4.1.2 Caracterização das áreas de estudo

Nesse tópico será caracterizado as regiões estudadas, a fim de um maior entendimento sobre onde os passeios estão localizados. Inicialmente, será definido as características das regiões. Em seguida será caracterizado o entorno do passeio em questão. E por fim, o passeio em si. A figura 10 a seguir ilustra os 3 passeios.

Figura 10 - Imagens dos segmentos das 3 regiões: 1- Bom futuro, 2 - Aldeota, 3 - Centro



Fonte: Do autor, 2021

4.1.2.1 Centro

O Centro, representado na Figura 11, possui uma população residente de 28.538 (vinte e oito mil quinhentos e trinta e oito) pessoas (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IBGE, 2010) uma densidade demográfica de 5.832,41 hab/km², área de 4,89m² e perímetro de 13.060,4 km (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IPLANFOR 2020).

Figura 11 - Mapa do bairro Centro em Fortaleza (CE)



Centro

— Limites do Bairro
— Recursos Hídricos

Fonte: Iplanfor 2019

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020

O passeio está localizado (FIGURA 7) entre a rua Major Facundo, 594, tal rua trata-se de uma rua comercial, e a loja Sapataria *Nova!*. Olhando de frente para a sapataria, a direita estará o antigo Observatório de Fortaleza que se encontra desativado e a praça do Ferreiro, declarada Marco Histórico e Patrimonial de Fortaleza pela lei municipal nº 8605 de 20 de dezembro de 2001 (Fortaleza, 2001). A esquerda terá mais lojas comerciais e do outro lado da rua haverá também mais comércios, portanto, é uma rua bastante movimentada em fluxo de pessoas e transporte motorizados.

O passadiço é formado por pedras portuguesas “ou simplesmente calçada portuguesa, é o nome que se dá aos pavimentos formados por pedras irregulares, mas que formam um padrão geométrico, geralmente em duas ou três cores” (DE SOUZA GABRIEL, ANO?). Em 2021 esse formado de calçada foi inscrito no inventário de patrimônio cultural e imaterial português (GREEN SAVERS; LUSA, 2021). Essa calçada tem por características o pisar firme e rígido, sem muito barulho, e retém o calor propulsor das ilhas de calor, o que pode tornar o caminhar incômodo (FERREIRA, 2020). A calçada possuía uma largura de 1,64m, aproximadamente. Além disso, foi visto ainda a ocupação das calçadas com obstáculos, como vendedores ambulantes, que poderá ser vista a seguir na figura 12.

Figura 12 - Calçada com obstáculos no segmento do Centro



Fonte: Do autor, 2021

4.1.2.2 Aldeota

A Aldeota, representado na Figura 13, apresenta uma população residente de 42.361 (quarenta e dois mil trezentos e sessenta e um) pessoas (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IBGE, 2010); uma densidade demográfica de

10.923,41 hab/km² área de 3,88m² e perímetro de 8.836,36 km. (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IPLANFOR 2020).

Figura 13 - Mapa do bairro Aldeota em Fortaleza (CE)



O passeio está localizado (FIGURA 8) entre a avenida Desembargador Moreira, 1300, o qual trata-se de uma avenida bastante movimentada com o fluxo de veículos, e o edifício *BS Design Corporate Towers* que é um prédio corporativo com mais de 10 mil metros quadrados e conceito A+ (empreendimento caracterizado pelo alto padrão arquitetônico, isto é, um alto nível de tecnologia, segurança e conforto.) concedido, pela empresa norte-americana *Cushman*. Olhando de frente para a *BS Design*, a direita estará a esquina que dá para rua Desembargador Leite Albuquerque, a esquerda estará outra esquina que dá para a rua Torres Câmara e do outro lado da rua haverá alguns prédios comerciais.

A calçada é formada pelo que aparenta ser piso de pedra natural polida na cor cinza e variações. Possui também piso tátil de PVC na cor preta, tornando assim mais acessível a todos. Além disso, encontra-se ainda a presença de algumas arborizações como palmeiras e plantas de médio porte. A calçada possui aproximadamente 2,85 m na parte sem arborização. A seguir, na Figura 14 uma foto da calçada com as arborizações.

Figura 14 - Calçada com arborizações no segmento do Aldeota



Fonte: Do autor, 2021

4.1.2.3 Bom Futuro

Por fim, o Bom Futuro, representado na Figura 15, apresenta uma população residente de 6.405 (Seis mil quatrocentos e cinco) pessoas (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IBGE, 2010); uma densidade demográfica de 16.679,69 hab/km² área de 0,38m² e perímetro de 8.836,36 km. (PREFEITURA DE FORTALEZA, 200-?, apud IPLANFOR 2020).

Figura 15 - Mapa do bairro Bom Futuro em Fortaleza (CE)



O passeio está localizado (FIGURA 9) entre a Av. Professor Gomes de Matos, 549, o qual trata-se de uma avenida bastante movimentada com o fluxo de veículos, e a uma casa antiga que aparentemente é usada como garagem. Essa avenida é conhecida como o “centro do Montese” pois nela se localizam diversas lojas comerciais, como também agências bancárias. Olhando de frente para a casa, a direita e à esquerda terão casas. E do outro lado da rua haverá uma agência do banco Itaú.

A calçada é formada por um ladrilho que imita a paginação da calçada de Copacabana, figura 16. Não possui obstáculos obstruindo o tráfego de pedestre e nem apresenta arborizações. A calçada possui aproximadamente 1,70 m.

Figura 16 - Calçada sem obstáculos no segmento do Bom futuro



Fonte: Do autor, 2021

4.2. Avaliação da Qualidade das Calçadas

4.2.1. Descrição da Pesquisa

Foi realizada revisão bibliográfica, pesquisa de campo e pesquisa de opinião (com os pedestres que usam essas vias constantemente) nos 3 segmentos estudados. Além disso, os procedimentos foram realizados com base nos métodos descritos anteriormente, seguindo todas as diretrizes necessárias. As observações foram realizadas no horário das 7:00 às 8:00 horas, pois é o horário de pico, isto é, os

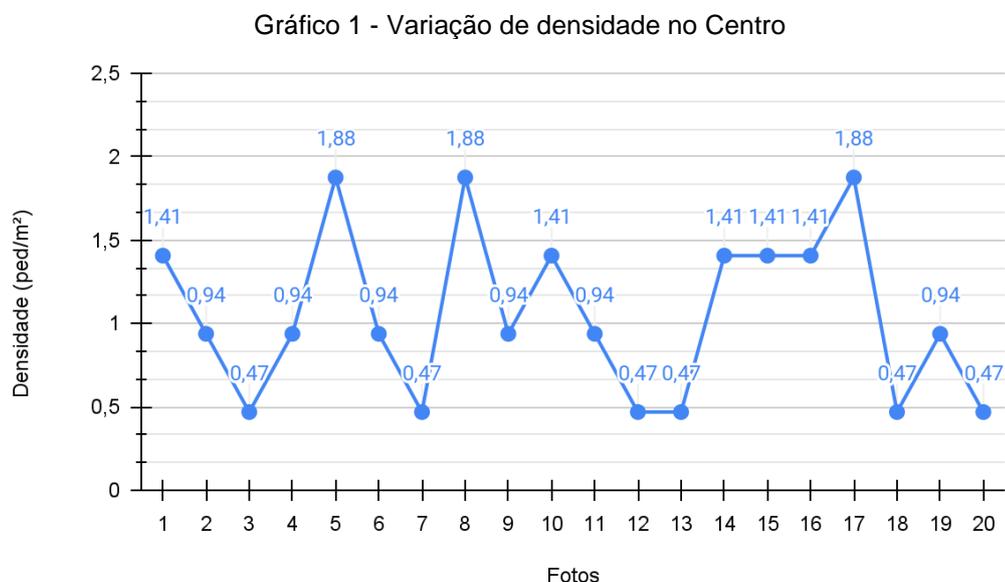
métodos foram realizados para o pior caso. Ademais, para a demonstração dos métodos serão aplicadas ao trecho do Centro caracterizado no item 4.1.2.1.

4.2.2 Método de Mori e Tsukaguchi

Conforme explicado no item 3.1 Mori e Tsukaguchi desenvolveram dois métodos, porém a aplicada nesta pesquisa será o primeiro método. Esse é recomendado para todos os tipos de calçadas. Nele é utilizado a densidade (ped/m²). A pesquisa foi realizada da seguinte maneira:

- Inicialmente, foi realizada a coleta de dados de campo, conforme a diretrizes recomendadas no item;
- Após, realizou-se os cálculos e geração de gráficos;
- Por fim, foi feita a classificação do Nível de Serviço com base na Figura 1.

Para a coleta de dados foi realizado demarcação da calçada para cálculo da área, após isso foi tirada 20 fotos em sequência no intervalo de, aproximadamente, 5 minutos, o que corresponde ao tempo total de 1 hora. Em seguida, foi realizado o cálculo da densidade que consiste em dividir a quantidade de pedestres por área, por fim foi feito o Gráfico 1 mostrado a seguir.



Fonte: Do autor, 2022

Como visto no Gráfico 1, o ponto máximo obteve o valor de foi 1,88 ped/m² e o ponto mínimo alcançou 0,47 ped/m², segundo a Figura 1 os níveis de serviços

variam entre D e B respectivamente. Sendo que segundo as recomendações de More e Tsukaguchi o Nível B é para condições gerais em áreas centrais de cidades e Nível D não deve ser usado em nenhum projeto.

4.2.3 Método de Khisty

Os procedimentos exigidos pelo método para avaliação da qualidade das calçadas foram aplicados, na seguinte estrutura:

- Revisão bibliográfica para obtenção dos pesos relativos de cada um dos aspectos adotados apresentados no item 3.2 como medidas de desempenho;
- Pesquisa de opinião para determinar o grau de satisfação dos pedestres que utilizam a via, em relação à qualidade de cada uma das categorias de medidas de desempenho adotados;
- Escore obtida por cada um dos aspectos analisados a partir do grau de satisfação atribuído pelos usuários a cada um destes aspectos (TABELA 5);
- Somatório dos valores obtidos multiplicando a pontuação atribuída a cada um dos aspectos pelos respectivos pesos relativos à importância que resulta na avaliação geral da via que deve ser associada a um nível de serviço, como mostrado na Tabela 6.

Para a prioridade de cada medida foram utilizados os pesos da pesquisadora Aguiar (2003) e está representado na Tabela 4.

Neste trecho estudado foram avaliadas as sete medidas de desempenho descritas no item 3.4 deste trabalho. Para verificar a prioridade de cada medida de desempenho foi aplicada uma pesquisa, utilizando-se de conceitos do método de comparação por pares de soma constante, através de entrevistas com média de 15 usuários por trecho analisado.

No questionário aplicado foram feitas 21 (vinte e uma) comparações, ou seja, foram realizadas combinações das 7 (sete) medidas de desempenho, em pares, totalizando 21 (vinte e um) pares.

Os resultados finais obtidos da pesquisa para determinar os valores dos pesos, atribuídos pelos usuários a cada um dos aspectos de medidas de desempenho das calçadas analisadas, são mostrados na Tabela 4.1. Estes pesos expressam os resultados da avaliação feita pelos usuários a respeito dos sete aspectos usados como medidas de desempenho das calçadas de toda a área analisada. (Aguiar F.O, 2003, p. 87)

Tabela 4 - Pesos relativos de cada aspectos de avaliação

Aspectos de desempenho	Peso relativo
Segurança	0,19
Seguridade	0,17
Atratividade	0,15
Conforto	0,14
Coerência	0,13
Conveniência	0,12
Continuidade	0,10

Fonte: Aguiar F.O, 2003.

Conforme o método foi aplicada ao estudo uma pesquisa de opinião padrão, o qual mudava, apenas, a região a qual era aplicada o estudo. A pesquisa foi realizada através de formulários online (APÊNDICE A), o qual foi utilizado a plataforma *Google Forms*. Por fim, as pesquisas foram aplicadas aos pedestres que utilizavam a via em cada um dos trechos mostrados no item 4.1.2. Os resultados obtidos para o trecho do centro estão expostos na Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Centro

Aspectos de desempenho	Pontuação
Segurança	4
Seguridade	2
Atratividade	3
Conforto	3
Coerência do sistema	3
Conveniência	4
Continuidade do sistema	3

Fonte: Do autor, 2022.

Multiplicando os resultados obtidos na Tabela 5 pelos pesos da Tabela 4 e fazendo o somatório obtém-se o valor geral de 3,14. O qual comparando com a Tabela 2 obtém-se como Nível de Serviço Geral (NSG) C.

Tabela 6 - Resultado da multiplicação dos pesos e somatório no segmento do Centro:

Aspectos de desempenho	Pontuação
Segurança	0,76
Seguridade	0,34
Atratividade	0,45
Conforto	0,42
Coerência do sistema	0,39
Conveniência	0,48

Continuidade do sistema	0,3
Total:	3,14

Fonte: Do autor, 2022.

4.2.4 Método de Dixon

O método é baseado na Escala de Pontos que deu origem ao Sistema de Classe de Níveis de Serviço A a F, para aplicação do método deve seguir a seguinte diretriz.

- Entender sobre critérios de avaliação do método;
- Com base na Figura 3 analisar a calçada de maneira crítica e qualificar ela conforme a análise;
- Somar os valores dos pontos atribuídos em cada uma das 6 categorias;
- Depois multiplicar pelo peso e com a Figura 4 atribuir um nível de serviço.

Após entender cada critério, o resultado dos pontos obtidos foi o da Tabela

7.

Tabela 7 - Resultado do método Dixon aplicado no Centro

Categoria	Critério	Pontos
Infra-estrutura disponível para pedestre	Contínua em ambos os lados	6
	Largura Efetiva maior que 1,53m	1
Conflitos	Largura dos cruzamentos inferiores a 18,3m	0,5
	Velocidade limitada a, no máximo, 56km/h	0,5
Nível de serviço para os veículos motorizados	Nível de serviços D e menos de 6 faixas de tráfego	1
Manutenção	Problemas pequenos ou ocasionais	0
Total		9

Fonte: Do autor, 2022.

Após a soma dos critérios e multiplicação do peso foi obtida a pontuação 9, usando a figura 4 foi alcançado o nível de serviço D que corresponde segundo o autor a Dixon (1996) “A via adequada para uso de pedestres, mas não atraente. A via apresenta deficiências nos aspectos de segurança e conforto. O conflito com veículos varia de moderado a alto.”

4.3 Resultados da avaliação da Qualidade das Calçadas

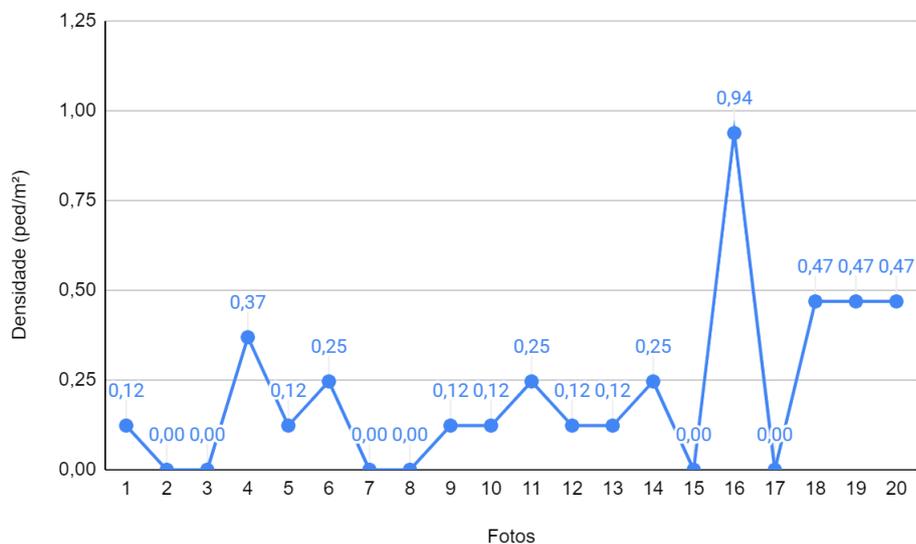
Os métodos foram aplicados para as 2 regiões de estudo (Aldeota e Bom Futuro) de maneira equivalente à aplicada ao Centro no item 4.2, e os resultados de todas as 3 serão apresentados a seguir.

4.3.1 Método de Mori e Tsukaguchi

O segmento do Centro em concordância com o Gráfico 1 possui uma média e moda 1,06 ped/m² e 0,94 ped/m², respectivamente. Isto demonstra que apesar de picos de modo geral o Nível Serviço da calçada é “C” e que segundo o autor é indevido, pois esta situação deveria ocorrer em lugares temporários.

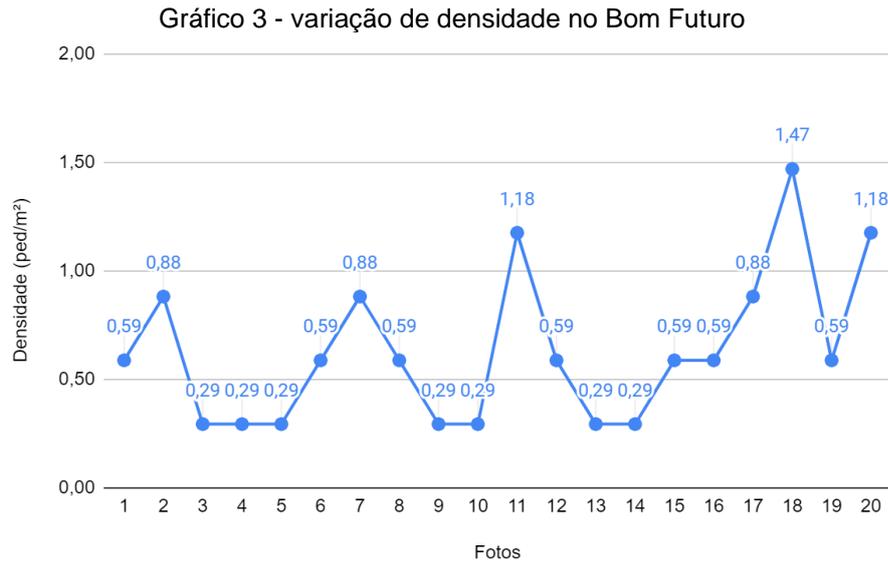
Os gráficos (2 e 3) resultados dos métodos que foram aplicados na Aldeota e Bom Futuro serão apresentados a seguir:

Gráfico 2 - Variação de densidade na Aldeota



Fonte: Do autor, 2022.

Como pode-se observar no Gráfico 2 a densidade de modo geral o trecho da Aldeota apresentou valores baixos e em alguns pontos deram 0,00 ped/m² o que demonstra que a calçada atende muito bem a demanda. O seu máximo foi 0,94 ped/m² e seu mínimo 0,00 ped/m² que correspondem ao Nível de Serviço “C” e “A”. Já sua moda e sua média são respectivamente 0,12 ped/m² e 0,16 ped/m² que caracterizam nível de serviço “A” que segundo os autores refletem para ser utilizado em áreas residenciais.



Fonte: Do autor, 2022.

O Gráfico 3 do Bom futuro exhibe mínimo de 0,29 ped/m² e máximo de 1,47 ped/m² o que descreve os níveis de serviço “B” e “C”. Esse trecho tem como média e moda 0,63 ped/m² e 0,59 ped/m² o que ambos refletem o Nível “B”. Segundo o autor, o Nível “B” é para áreas centrais da cidade. Logo, NS atende a demanda e corresponde a localização do segmento.

4.3.2 Método de Khisty

O trecho do Centro apresenta Nível “C”, como mostrado no item 4.2.3, o que corresponde a um nível de satisfação na faixa de 45% e 60%.

As Tabelas 8 e 9 mostram os resultados dos dois trechos restantes:

Tabela 8 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Aldeota

Segurança	0,95
Seguridade	0,85
Atratividade	0,75
Conforto	0,7
Coerência do sistema	0,65
Conveniência	0,6
Continuidade do sistema	0,5
Total:	5

Fonte: Do autor, 2022.

Tabela 9 - Resultados da pesquisa de opinião aplicada no segmento do Bom Futuro

Segurança	0,85
-----------	------

Seguridade	0,85
Atratividade	0,6
Conforto	0,56
Coerência do sistema	0,65
Conveniência	0,48
Continuidade do sistema	0,5
Total:	4,495

Fonte: Do autor, 2022.

Os segmentos da Aldeota e Bom Futuro apresentaram respostas bastante positivas, o que reflete no nível de serviço. A primeira apresenta NS “A” com quase unanimidade nas respostas com valor 5, o que demonstra que os pedestres gostam de andar por essa calçada e se sentem bem. Já a segunda apresenta NS “B” o que corresponde a faixa de 60% a 85%, mostrando que a calçada atende a demanda e que os seus usuários gostam de trafegar pela mesma.

4.3.3 Método de Dixon

Como visto no item 4.2.4 o segmento do Centro foi classificado como Nível de Serviço “D” o que segundo Dixon é considerado aceitável na maioria das vias urbanas.

A Tabelas 10 mostra o resultado obtido no trecho da Aldeota:

Tabela 10 - Resultado do método Dixon aplicado no Aldeota

Categoria	Critério	Pontos
Infra-estrutura disponível para pedestre	Contínua em ambos os lados	6
	Largura Efetiva maior que 1,53m	1
Conflitos	Dispositivos de redução de conflitos ou conversões	0,5
	Largura dos cruzamentos inferiores a 18,3m	0,5
	Velocidade limitada a, no máximo, 56km/h	0,5
	Existência de canteiro central ao longo da via	1
Amenidades	Bancos ou iluminação adequada para pedestre	0,5
	Arborização que crie sombra	0,5
Nível de serviço para os veículos motorizados	Nível de serviços A e menos de 6 faixas de tráfego	2
Manutenção	Sem problemas	2
	Total	14,5

Fonte: Do autor, 2022.

O resultado do método para o segmento da aldeota foi 14,5 pontos atingindo, portanto, o NS “C”. Isto é, segundo o Dixon é uma via adequada para uso

dos pedestres e que provavelmente apresenta algumas deficiências de manutenção, tráfego de veículos intenso e com alta velocidade. Por fim, o conflito entre pedestres e veículos é moderado.

A Tabelas 11 mostra o resultado obtido no trecho da Aldeota:

Tabela 11 - Resultado do método Dixon aplicado no Bom Futuro

Categoria	Critério	Pontos
Infra-estrutura disponível para pedestre	Contínua em ambos os lados	6
	Largura Efetiva maior que 1,53m	1
Conflitos	Dispositivos de redução de conflitos de conversões	0,5
	Largura dos cruzamentos inferiores a 18,3m	0,5
	Velocidade limitada a, no máximo, 56km/h	0,5
Nível de serviço para os veículos motorizados	Nível de serviços “D” e menos de 6 faixas de tráfego	2
Manutenção	Problemas pequenos ou ocasionais	0
Total		10,5

Fonte: Do autor, 2022.

O último resultado do método Dixon para o segmento do Bom Futuro obteve nota 10,5 atingindo, portanto, o NS “D” o que é considerado aceitável.

4.4 Comparação dos Resultados Obtidos pelos Diferentes Métodos Adotados

A seguir na Tabela 12 será mostrado a comparação entre os resultados obtidos pelos diferentes métodos e localidades aplicados.

Tabela 12 - Comparação de resultados entre métodos e segmentos

		Localidade:		
		Aldeota	Centro	Bom Futuro
Métodos:	Mori e Tsukaguchi	A	C	B
	Khisty	A	C	B
	Dixon	C	D	D

Fonte: Do autor, 2022.

Como pode-se perceber os produtos obtidos dos métodos de Mori e Tsukaguchi e Khisty foram iguais para todas as localidades, apesar de terem indicadores distintos. Ademais, a localidade da Aldeota apresentou os melhores Níveis de Serviço quando comparados aos outros dois, independentemente do método aplicado. Outrora, é importante salientar ainda que todas as localidades apresentaram NS considerados pelo menos aceitáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONCLUSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante do estudo de caso desenvolvido no decorrer desta pesquisa, pode-se afirmar que o intuito principal foi apresentar análise sobre as qualidades de calçadas na cidade de Fortaleza, Ceará. Os segmentos de estudo foram de 3 regiões distintas as quais foram aplicados métodos de avaliação elaborados por diferentes autores. A partir dos resultados obtidos foram feitas as seguintes conclusões.

Não foi possível concluir se o IDH da região reflete no caminhar. De acordo com os dados obtidos a localidade da Aldeota apresentou em todos os métodos aplicados melhores níveis de serviço que as outras duas o que corrobora tal fato. No entanto, as regiões do Centro e Bom Futuro apresentaram resultados diferentes do esperado, pois o IDH do Centro é maior que o do Bom Futuro, mas os níveis de serviço se apresentaram melhor no Bom futuro do que no Centro.

Comparando os métodos percebeu-se que os métodos obtiveram resultados semelhantes em relação a ordem de melhor nível de serviço para pior nível de serviço, pois apesar do método Dixon apresentar mesma classificação para Centro e Bom futuro no NS, Bom futuro está à frente do Centro na faixa de pontuação mostrando que é uma via mais bem classificada. A sequência da ordem é a seguinte: Aldeota - Bom Futuro - Centro. Outrora, os métodos Mori e Tsukaguchi, e Khisty apesar de completamente distintas obtiveram o mesmo resultado para ambos os trechos aplicados. Por fim, a método mais simples de ser aplicada foi a de Dixon e a que melhor representa a realidade é a de Khisty, por ser bastante completa e conter uma pesquisa com o público.

A comparação entre os trechos, como pode-se constatar as regiões são bastante distintas em todas as suas caracterizações, como também os níveis de serviços. Além disso, o trecho mais difícil de ser estudado foi o Centro devido ao grande fluxo de pessoas. É importante salientar ainda que os passeios atingiram níveis de serviço bons e razoáveis.

Por fim, conclui-se que os objetivos inicialmente sugeridos foram atingidos, e com isso contribui-se para o preenchimento da lacuna existente entre o entendimento de urbanização para pedestres e a importância do caminhar.

Ademais, perante o que foi supracitado, melhorias podem ser aplicadas a fim de elevar o NS dos passeios. A princípio, alargamento das calçadas, em especial

a do Centro, investimento em manutenção constante, implantação de arborimos nos segmentos que não possui, isto é, Centro e Bom Futuro. Outrossim, implantação de acessibilidade total, ou seja, piso tátil, rampas, revestimento adequado para rodas e entre outros.

Como medidas de recomendações para trabalhos futuros, sugerem-se o estudo sobre a relação de Índice de Desenvolvimento Humano e o caminhar, faz necessário também um estudo sobre a democracia e as calçadas, pois é um tema bastante amplo. É interessante também fazer estudo comparativo sobre a Fortaleza de hoje com sua urbanização e a Fortaleza de antigamente e suas respectivas urbanizações. Por fim, um trabalho para sequenciar de maneira direta essa pesquisa seria a continuidade do estudo da qualidade de calçadas em outras regiões de Fortaleza, Ceará.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. O. **Análise de métodos para avaliação da Qualidade de calçadas.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2003, p.87.
- ANDRADE, Artur. Brasileiros buscam Nordeste, Disney e Cruzeiros na internet; veja ranking. *In: Panrotas.* [S. l.], 25 out. 2021. Disponível em: https://www.panrotas.com.br/mercado/pesquisas-e-estatisticas/2021/10/brasileiros-buscam-nordeste-disney-e-cruzeiros-na-internet-veja-ranking_185123.html. Acesso em: 4 jan. 2022.
- ARAÚJO, Germário; NETO, Iran; BECKER, Helena. **Estado trófico em Reservatório Urbano Raso – Estudo de caso: Açude Santo Anastácio, Fortaleza (CE).** Revista AIDIS: de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica., México, ano 2016, v. 9, ed. 2, p. 212-228, 6 ago. 2016.
- ARENDT, Hannah. **A condição humana.** Tradução de Roberto Raposo. 11ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- CAVALCANTE, Andréa. **A Escuta Popular da Rádio Comunitária do Edson Queiroz - estudo introdutório sobre a produção do sujeito no espaço da periferia.** Fortaleza: [s. n.], 2006. 214 p.
- CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO - CBT DIGITAL – **Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.** Disponível em <<https://www.ctbdigital.com.br>> Acesso em 10 de novembro de 2021.
- DAVIS, K. et al. **Cidades: A Urbanização da Humanidade.** 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- DE SOUZA GABRIEL, Agnaldo. **A calçada de pedra portuguesa: a arte sob os nossos pés.**
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT TRANSPORT AND THE REGIONS. **Developing a Strategy for Walking, National Travel Survey,** England, 1996.
- DIXON, L. B. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. **Transportation Research Record** n. 1538, p. 1- 9, 1996.
- FERREIRA, Bárbara Carlos; DOS SANTOS OLIVEIRA, Laila; ESTEVAM, André Luiz Dantas. **ILHAS DE CALOR E CONFORTO TÉRMICO NA CIDADE DE SALVADOR-BA.** Revista Textura, v. 14, n. 2, p. 74-94, 2020.
- FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; DA PENHA SANCHES, Suely. A Segurança dos Pedestres nas calçadas. *In: Congresso Nacional De Transportes Públicos.* 1997.

FORTALEZA (Cidade). Lei nº 8.605, de 20 de dezembro de 2001. Fica considerado como marco histórico e patrimonial de Fortaleza, a Praça do Ferreira, na forma que indica. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, CE, 2 jan. 2002. Disponível em: . Acesso em: 17 jun. 2011.

FRUIN, J. J. Designing for Pedestrians: A Level-of-Service Concept. New York Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners. **Highway Research Record**. n. 355, 1971.

GOLD, P. A. **Onde está a qualidade de trânsito para os que andam a pé?** Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Disponível em: www.transitodez.com.br acesso em: maio de 2011.

GONDIM, Mônica Fiuza. **Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil**. Tese de pós-graduação, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2001.

GOOGLE. Google Earth Pro *et al.* [Sem título] Fortaleza, 2020. 3 Fotografias. Disponível em: Google Earth Pro. Acesso em: 8 jan. 2022.

GREEN SAVERS; LUSA. **Calçada portuguesa inscrita no Inventário de Património Cultural Imaterial**. Greensavers, 24 jul. 2021. Disponível em: <https://greensavers.sapo.pt/calcada-portuguesa-inscrita-no-inventario-de-patrimonio-cultural-imaterial/>. Acesso em: 8 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE,2010) Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>>. Acessado 29 de dezembro de 2021.

KHISTY, C. J. Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level-of-Service Concept. **Transportation Research Record**, n. 1438, p. 45 – 50, 1995.

LOPES, Flávia. As cidades para os pedestres. **A3 Revista de Jornalismo Científico e Cultural da Universidade Federal de Juiz de Fora**, n. 4, 2013.

MORI, M.; TSUKAGUCHI, H. **A New Method for the Evaluation of Level of Service in Pedestrian Facilities**. Transportation Research A, vol. 21A, n. 3, p. 223-234, 1987.

MOUETTE, D. **Os Pedestres e o Efeito Barreira**. Tese de Doutorado, São Paulo: EPUSP, 1998

MUMFORD, E. The CIAM discourse on urbanism, 1928-1960. **Cambridge: The MIT Press**, 2000.

PARLAMENTO COMUM EUROPEU. **Direitos do Pedestre**, 1988. Disponível em <<http://www.ui.jor.br/pedestre.htm>> Acesso em 11 de novembro de 2021;

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **O ABC do Ciclista**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 1998.

PREFEITURA DE FORTALEZA (CE). Instituto de Planejamento de Fortaleza. **Prefeitura de Fortaleza Inicia Transição da Nova Territorialização de Fortaleza**.

Fortaleza, 2021. 1 Mapa. Disponível em:
https://www.fortaleza.ce.gov.br/images/0001/07_01_2021_MAPA-NOVAS-REGIONAIS.pdf. Acesso em: 6 jan. 2022.

PREFEITURA DE FORTALEZA (CE). Instituto de Planejamento de Fortaleza. **Mapas Georreferenciados Fortaleza em Bairros**. Fortaleza, 2020. 3 Mapas. Disponível em: <https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/fortaleza-em-bairros/>. Acesso em: 6 jan. 2022.

PREFEITURA DE FORTALEZA (CE). Mapas Georreferenciados Fortaleza em Bairros. *In: MAPAS GEORREFERENCIADOS FORTALEZA EM BAIRROS*. [S. l.], 200-?. Disponível em: <https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/fortaleza-em-bairros/>. Acesso em: 6 jan. 2022.

PREFEITURA DE FORTALEZA (CE). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico *et al.* **Desenvolvimento Humano, Por Bairro, em Fortaleza**. Fortaleza: Ed. SDE, 2014. Disponível em:
<http://salasituacional.fortaleza.ce.gov.br:8081/acervo/documentById?id=22ef6ea5-8cd2-4f96-ad3c-8e0fd2c39c98>. Acesso em: 8 jan. 2022.

PREFEITURA DE FORTALEZA (CE). Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. **Plano Municipal de Caminhabilidade de Fortaleza**: Diagnóstico. Fortaleza: [s. n.], 2020. p. 133. Disponível em:
https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/caderno_de_diagnostico.pdf. Acesso em: 4 jan. 2022.

REIS FILHO, N. G. **Quadro da Arquitetura no Brasil**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva. Coleção Debates. 1987. 211p.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 6ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008, p. 78.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM FORTALEZA (CE)

Introdução:

Questionário elaborado para obter informações a serem incluídas na monografia do aluno Felipe Lima de Melo do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas.

A pesquisa trata-se de um estudo de caso aplicado em regiões da cidade de Fortaleza (CE). Será aplicado na pesquisa a método proposta por KHISTY (1995), que foi desenvolvida para avaliar os elementos qualitativos dos espaços de pedestres, através de observadores independentes familiarizados com a situação. Serão 7 elementos qualitativos que serão atribuídos notas de 0 a 5.

Primeiramente, é necessário entender o que cada item se trata:

- Atratividade — compreende muito mais que o projeto estético. Esta medida se relaciona com aspectos de sensações de prazer, satisfação, interesse, exploração, etc;
- Conforto — considera a proteção contra intempéries através de abrigos adequados, condições da superfície, limpeza dos ambientes e provisão de assentos adequados, assim como odor, barulho, vibração e densidade de pessoas, que são características incorporadas a esta classe de medida de desempenho;
- Continuidade do sistema — um sistema bem projetado além de possuir todos os atributos relacionados às medidas de desempenho mencionadas anteriormente, não pode deixar faltar uma característica essencial de continuidade e conectividade. A continuidade é particularmente importante para instalações multimodais conectadas a caminhos de pedestres que unificam o sistema eficientemente;
- Conveniência — distâncias de caminhadas juntamente com alguns atributos tais como: caminhos não sinuosos, pouca declividade, rebaixamento do meio fio, sinalização de indicação, existência de mapas de atividades, conexões convenientes entre locais freqüentemente usados e outras características que tornem o ato de andar fácil ou descomplicado. As obstruções nas calçadas e as ligações adicionais com percurso desnecessárias são consideradas uma fonte de inconveniência para os pedestres. As rampas nas esquinas, destinadas

a pessoas com deficiências locomotoras e também caminhos tácteis para deficientes visuais fazem parte desta classe de medida de desempenho;

- Segurança — medida de desempenho definida por fatores que reduzam os conflitos entre pedestres e veículos. Particularmente em redes viárias de tráfego bastante intenso, a provisão de recursos de controle bem rojetados, permitindo uma separação adequada no tempo e espaço entre o movimento de veículos e pedestres é considerada parte essencial relacionada a segurança;

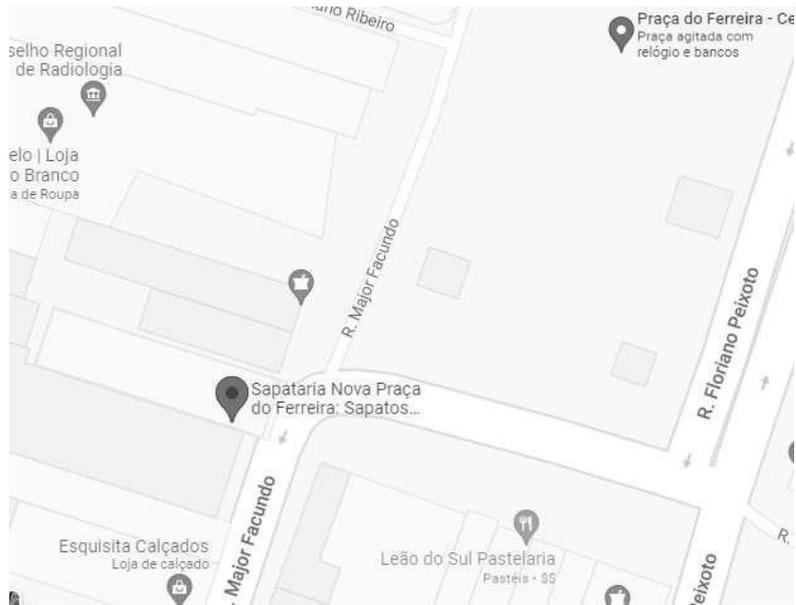
- Seguridade — linhas de visão desobstruídas, boa iluminação, ausência de áreas sem visualização e vigilância através de câmaras de TV, permitindo uma observação clara pelo público e polícia. O pedestre deve se sentir razoavelmente seguro e protegido com a presença de outros pedestres e também com o nível de atividades nas ruas;

- Coerência do sistema — a imagem mental e a selectividade desempenham um importante papel na percepção e entendimento do tempo e espaço. Por exemplo, um pedestre sadio usando um sistema viário não familiar irá procurar inicialmente orientação para chegar a seu destino e não vai ficar admirando os aspectos estéticos, principalmente se estiver escurecendo e a iluminação da via não for adequada. Existe uma forte correlação entre as atividades presentes no local e as imagens cognitivas que as pessoas têm do meio ambiente físico. Até mesmo a percepção da distância é afetada pela geometria dos caminhos. Um caminho tortuoso e cheio de interseções é percebido como mais longo do que um caminho de mesmo comprimento que seja em linha reta;

Após, entender como será atribuído a pontuação para cada categoria:

NÍVEIS DE SERVIÇO (NS)	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO	PONTUAÇÃO
A	Acima de 85% satisfeitos	5 pontos
B	60 – 85%	4 pontos
C	45 – 60%	3 pontos
D	30 – 45%	2 pontos
E	15 – 30%	1 ponto
F	Abaixo de 15% satisfeitos	0 pontos

O local é R. Major Facundo, 594 - Centro, Fortaleza - CE, 60025-100 em frente a sapataria nova:



Quartamente, fotos do ambientes estudado:



Perguntas:

1) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “Atratividade” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

2) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “Conforto” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

3) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “Continuidade do sistema” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

4) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “Conveniência” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

5) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “segurança” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

6) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “seguridade” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.

7) Marcar um item 0 a 5 que corresponde ao grau de satisfação da “coerência do sistema” da calçada da foto análise. Sendo 0 insastifeito e 5 Muito sasfeito.