

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

RIANE OSTROSKI

**ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE PARA CADEIRANTES: ESTUDO
DE CASO NAS CALÇADAS DA AVENIDA BRASIL NA CIDADE DE ILHA
SOLTEIRA - SP**

**Ilha Solteira
2022**

RIANE OSTROSKI

**ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE PARA CADEIRANTES: ESTUDO
DE CASO NAS CALÇADAS DA AVENIDA BRASIL NA CIDADE DE ILHA
SOLTEIRA - SP**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –
Unesp como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador: **Prof. Dr. Artur Pantoja Marques**

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

O85a Ostroski, Riane.
Análise de acessibilidade e mobilidade para cadeirantes: estudo de caso nas calçadas da avenida Brasil na cidade de Ilha Solteira - SP / Riane Ostroski. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
51 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Artur Pantoja Marques
Inclui bibliografia

1. Acessibilidade. 2. Mobilidade. 3. Calçadas. 4. Cadeira de rodas.


Raiane da Silva Santos

Riane Ostroski

**ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE PARA CADEIRANTES:
ESTUDO DE CASO NAS CALÇADAS DA AVENIDA BRASIL NA CIDADE DE
ILHA SOLTEIRA - SP**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Civil, junto ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Ilha Solteira.

Aprovada em 29/04/2022

Comissão Examinadora


Prof. Dr. Artur Pantoja Marques
UNESP/FE - Ilha Solteira (Orientador)


Prof. Dr. Marco Antônio de Moraes Alcântara
UNESP/FE Ilha Solteira (Examinador)


Profa. Dra. Claudia Scoton Antonio Marques
UNIFUNEC/Santa Fé do Sul (Examinadora)

Ilha Solteira
29 de abril de 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado saúde e determinação para realização deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Artur Pantoja Marques, pela oportunidade e por todos os ensinamentos.

Agradeço à minha família, minha mãe Marcia, meu pai Eduardo, minha irmã Raissa, por todo o apoio e amor dado durante esse tempo, sempre me incentivando a melhorar minha formação profissional.

Agradeço ao meu namorado, Vitor, e a todos que contribuíram de alguma forma na realização desse projeto.

RESUMO

Acessibilidade é ter a capacidade e a possibilidade de acesso livre a espaços e serviços de forma autônoma. Quando um indivíduo é impedido de transitar com facilidade em determinada região devido a obstruções físicas, não só denota-se a existência de uma segregação nesse meio em particular, como também infringe-se tanto a Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que garante a acessibilidade a todos os brasileiros, quanto o direito universal de ir e vir. A partir da obtenção de uma base de dados relativos às calçadas de uma avenida em Ilha Solteira, um município situado no estado de São Paulo, esse trabalho realizou uma análise dessas informações, voltando-se, em especial, às condições de tráfego dos usuários de cadeira de rodas. Foi feita uma revisão bibliográfica condizente com o tema a ser tratado bem como o treinamento do uso dos Softwares e Hardwares necessários e, então, respectivamente, a delimitação da região a ser analisada, o diagnóstico e a classificação da situação atual segundo a NBR 9050 (ABNT, 2020). Concluiu-se que as calçadas analisadas não são acessíveis aos cadeirantes pois possuem grande quantidade de buracos, irregularidades, interferências de vegetação, entre outros. A maioria dos problemas encontrados foi a de pavimento irregular.

Palavras-chave: acessibilidade; mobilidade; calçadas; cadeira de rodas.

ABSTRACT

Accessibility is having the capacity and possibility of free access to spaces and services autonomously. When an individual is prevented from moving easily in a certain region due to physical obstructions, it not only denotes the existence of segregation in that particular environment, but also violates both Law 10,098, of December 19, 2000, which guarantees accessibility to all Brazilians, and the universal right to come and go. From the obtaining of a database related to the sidewalks of an avenue in Ilha Solteira, a municipality located in the state of São Paulo, this work carried out an analysis of this information, focusing, in particular, on the traffic conditions of wheelchair users. A bibliographic review was carried out in accordance with the topic to be addressed, as well as training in the use of the necessary Software and Hardware and, then, respectively, the delimitation of the region to be analyzed, the diagnosis and classification of the current situation according to the NBR 9050 (ABNT, 2020). It was concluded that the analyzed sidewalks are not accessible to wheelchair users because they have a large number of holes, irregularities, vegetation interference, among others. Most of the problems encountered were irregular pavement.

Keywords: accessibility; mobility; sidewalks; wheelchair.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso	6
Figura 2 - Dimensões de uma cadeira de rodas.....	9
Figura 3 - Faixas de uso da calçada - Corte.....	10
Figura 4 - Exemplo de pavimento ideal	11
Figura 5 - Exemplo de pavimento com sensação de tridimensionalidade	11
Figura 6 - Exemplo de obstáculos na faixa livre	12
Figura 7 - Exemplo de faixa livre sem obstrução.....	12
Figura 8 - Representação dos desníveis aceitos.....	13
Figura 9 - Exemplo de degraus executados de maneira incorreta	13
Figura 10 - Esquema de rampa	14
Figura 11 - Esquema de travessia elevada	14
Figura 12 - Representação de juntas de dilatação adequadas	15
Figura 13 - Representação de caixa de visita/inspeção adequada	16
Figura 14 - Representação de interferência da vegetação na calçada.....	17
Figura 15 - Corrimão na rampa	18
Figura 16 - Destaque para a área escolhida para estudo.....	21
Figura 17 - GPS utilizado	22
Figura 18 - Trena.....	23
Figura 19 - Trena eletrônica	23
Figura 20 - Análise da área no Google Earth Pro.....	24
Figura 21 - Visualização dos pontos problemáticos no mapa e do polígono envolvente	25
Figura 22 - Vista geral com destaque para a área de estudo.....	26
Figura 23 – Pontos importantes de Ilha Solteira.....	26
Figura 24 - Camada de pavimento irregular	29
Figura 25 - Observando o diagnóstico.....	29
Figura 26 - Foto do diagnóstico de pavimento irregular	30
Figura 27 - Pavimento irregular	30
Figura 28 - Tampa de caixas de inspeção e de visita inadequada	31
Figura 29 - Interferência de elementos da vegetação	32
Figura 30 - Irregularidades ou inexistência de rampas de acessibilidade	33
Figura 31 - Grelhas ou juntas de dilatação inadequadas	33

Figura 32 - Inexistência de calçada	34
Figura 33 - Obstáculo na faixa livre	34
Figura 34 - Rampas com inclinação inadequada.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Larguras mínimas de cada faixa da calçada de diferentes vias.....	8
Tabela 2 - Dimensionamento de rampas	17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	28
----------------	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
UNESP	Universidade Estadual Paulista
NBR	Norma Brasileira
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SIG	Sistema de Informação Geográfica
GNSS	Global Navigation Satellite System
FEIS	Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVOS	2
3.	REVISÃO DA LITERATURA	2
3.1	ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE.....	2
3.2	DEFICIÊNTES FÍSICOS	4
3.3	CALÇADAS.....	5
3.4	LEGISLAÇÕES E NORMAS	7
3.4.1	Legislações federais	7
3.4.1.1	<i>Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000</i>	7
3.4.2	Legislações estaduais	7
3.4.2.1	<i>Lei Nº 12.907, de 15 de abril de 2008</i>	7
3.4.3	Legislações municipais	7
3.4.3.1	<i>Lei Complementar nº 351, de 20 de dezembro de 2016</i>	8
3.4.4	Normas	8
3.5	CALÇADA ACESSÍVEL	9
3.6	CRITÉRIOS DE ACESSIBILIDADE PARA CADEIRANTES	9
3.7	ILHA SOLTEIRA	18
3.8	SIG – SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	19
3.9	QGIS	19
3.10	GOOGLE EARTH	19
3.11	LEVANTAMENTO CADASTRAL.....	19
3.12	SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GNSS.....	19
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1	TREINAMENTO DE EQUIPAMENTOS, SOFTWARES E HARDWARES	20
4.2	SELEÇÃO DA ZONA DE ESTUDO.....	21
4.3	LEVANTAMENTO DE DADOS	22

4.4	TRANSFERÊNCIA E PROCESSAMENTO DOS DADOS	24
4.5	MANIPULAÇÃO DOS DADOS.....	24
5.	RESULTADOS	25
5.1	GERAÇÃO DA BASE DE DADOS	25
5.2	APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS.....	27
5.3	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	30
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, o tema acessibilidade está sendo cada vez mais discutido, fato que não acontecia a alguns anos atrás. Muitas leis e normas voltadas à acessibilidade foram criadas com o intuito de dar maior atenção às necessidades das pessoas com mobilidade reduzida, promovendo maior facilidade de acesso. Porém, apesar desse avanço, muitas vezes essas leis e normas não são aplicadas. Várias cidades, principalmente as de menor porte, ainda não se adaptaram e não estão preparadas para essa mudança (MORAIS, 2011).

Com o crescimento rápido e desordenado das cidades, falta planejamento e infraestrutura para atender às condições de acessibilidade (RODRIGUES, 2019). Muitas calçadas, que são essenciais para a mobilidade de pedestres, não são construídas com estrutura necessária para atender as pessoas com mobilidade reduzida. Além disso, as calçadas já construídas, na maioria das vezes, encontram-se em situações precárias e não acessíveis.

Os cadeirantes, que são pessoas com mobilidade reduzida que utilizam cadeira de rodas para locomoção, encontram muitas barreiras físicas e arquitetônicas nas calçadas, tais como a existência de degraus, pavimentos esburacados, inexistência de rampas de acessibilidade, entre outras. Estes obstáculos dificultam a mobilidade dos cadeirantes, podendo causar a exclusão social dos mesmos. Apesar de serem os mais prejudicados, muitos idosos, pessoas que empurram carrinho de bebê e pedestres em geral também sentem dificuldades e inseguranças transitando nas calçadas.

Apesar do avanço ocorrido em relação à acessibilidade no cenário atual, ainda existem muitos desafios que precisam ser enfrentados. Serão necessários muitos avanços para que seja possível garantir os direitos fundamentais de todos, tais como acesso à locais de saúde, educação, lazer, entre outros. Um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) adotado pelas Nações Unidas no ano de 2015 é que, até 2030, as cidades devem proporcionar às pessoas com deficiência o acesso universal a espaços públicos de forma inclusiva e acessível (IPEA, 2019). Em função disso, esse trabalho traz uma análise das condições atuais das calçadas brasileiras para que seja possível cobrar mudança aos órgãos públicos e assim garantir segurança, melhor qualidade de vida e inclusão social de todos.

Foram analisadas as calçadas da Avenida Brasil, que possui grande circulação de pedestres, situada na cidade de Ilha Solteira - SP, para avaliar as condições de acessibilidade e mobilidade dos cadeirantes. Para essa análise, foram obtidos dados e fotos georreferenciados dos principais pontos com problemas de acessibilidade nas calçadas, e os mesmos foram descarregados e manipulados por meio de um software livre de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

O SIG tem sido bastante utilizado para analisar a acessibilidade e mobilidade nas cidades, pois permite mapear os problemas, ou seja, determinar a posição exata no espaço, por meio do georreferenciamento, dos locais onde são necessárias mudanças de infraestrutura (ROCHA, 2016).

A partir dos dados obtidos, foram seguidas às recomendações da NBR 9050 de 2020, estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para fazer uma classificação e qualificação da região estudada quanto à facilidade de acesso e mobilidade de cadeirantes.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal fazer uma análise de acessibilidade e mobilidade para cadeirantes na Avenida Brasil, situada na cidade de Ilha Solteira (SP).

Como objetivos específicos, tem-se o diagnóstico, a elaboração da classificação atual das calçadas da avenida Brasil, em Ilha Solteira, a partir da NBR 9050 e a criação de uma base de dados georreferenciada.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

Acessibilidade, como é definido pelo artigo II, inciso I, da Lei 10.098 de 19 de dezembro de 2000, é a “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2000).

Já o artigo 3, inciso IX, da Lei 13.146 de 06 de julho de 2015 - Estatuto da Pessoa com Deficiência define pessoa com mobilidade reduzida como “aquela que tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso” (BRASIL, 2015).

A partir dessas definições, conclui-se que o acesso aos espaços públicos e aos serviços ofertados pela cidade é um direito de todo cidadão, incluindo aqueles que tem dificuldade de locomoção, e é de extrema importância pois a dificuldade de acesso “é fruto não de uma incapacidade do indivíduo, e sim de um meio deficiente, que limita e segrega as pessoas com diferentes condições físicas, mentais e sensoriais” (VAZ, 2008, p.58). Portanto, qualquer pessoa deve ser capaz de realizar as atividades cotidianas com autonomia e segurança, exercendo seu direito de cidadania.

Mobilidade é definido como sendo a capacidade de se locomover, movimentar. Já a mobilidade urbana, segundo o Capítulo I, Art. 4º, Seção I, da Lei nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012, é a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”, ou seja, é a capacidade e facilidade de um indivíduo se locomover para seus afazeres do dia a dia, tal como frequentar espaços, escolas, hospitais, lojas, entre outros.

Segundo o Artigo 5º, inciso XV, da Constituição Federal de 1988, “é livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou sair com seus bens” (BRASIL, 1988), ou seja, qualquer pessoa é livre para se locomover em locais públicos de uso comum, tais como calçadas, ruas, praças, entre outros. Deste modo, garante-se o direito de ir e vir.

Os termos acessibilidade e mobilidade podem parecer sinônimos, mas são apenas complementares (AGUIAR, 2010). A mobilidade é uma consequência da acessibilidade, ou seja, uma pessoa com mobilidade reduzida não consegue se locomover, ou seja, ter mobilidade, se os espaços não forem acessíveis. Portanto, um termo depende do outro. Por isso, é necessário fazer uma análise de acessibilidade para que assim se entenda as condições de mobilidade dos cadeirantes.

3.2 DEFICIÊNTES FÍSICOS

Segundo o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, deficiência é quando um indivíduo apresenta algum tipo de dificuldade, limitação ou incapacidade tal como física, auditiva, visual, mental e múltipla, na realização de algumas atividades. Nesse mesmo Decreto é definido cada uma dessas deficiências: A deficiência física é o comprometimento de alguma função física do corpo, tal como amputação de algum membro, paralisia cerebral, paraplegia, triplegia, entre outros. A deficiência auditiva é o comprometimento da audição em mais de quarenta e um decibéis (dB), analisada por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. A deficiência visual ocorre quando há perda total ou parcial da visão. A deficiência mental é a limitação do funcionamento intelectual, com manifestação antes dos 18 anos. Por último, a deficiência múltipla é a coexistência de uma ou mais tipos de deficiência.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em uma pesquisa de Censo Demográfico realizada em 2010, apontou que existem cerca de 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência no Brasil, ou seja, aproximadamente 25% da população brasileira.

Segundo o Decreto nº 5.296/2004, o indivíduo que possui algum ou mais tipos de limitações ou incapacidades de desempenhar atividades e alterações completas ou parciais de um ou mais segmentos do corpo humano, comprometendo a função física, é chamado de usuário de cadeira de rodas. Esse também é comumente chamado de cadeirante.

Os cadeirantes passam por muitas dificuldades diárias por conta da falta de acessibilidade nas calçadas no Brasil, pois acabam encontrando muitas barreiras que os impedem de transitar facilmente pelas mesmas. A NBR 9050/2015 define como barreiras “qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano” (ABNT, NBR 9050, 2015, p.10).

Por lei, os cadeirantes possuem o direito de acessar espaços livres como ir à escola, mercados, praças, hospitais, entre outros, com facilidade e autonomia, sem precisar manobrar, por exemplo. Portanto, é necessário seguir a norma NBR 9050 nos projetos de calçadas para que se possa garantir a inclusão social desses indivíduos.

Esse trabalho tem como objetivo estudar e analisar as condições de acessibilidade dessas pessoas, com enfoque nas portadoras de deficiência física que

usam cadeira de rodas, em uma avenida na cidade de Ilha Solteira (SP) e mostrar as dificuldades e limitações que podem encontrar em questões de mobilidade.

3.3 CALÇADAS

Calçada é uma parte da via, destinada à circulação de pedestres, que na maioria das vezes tem um nível mais alto do que a pista de rolamento. Podem conter sinalizações, árvores, vegetações, postes, entre outros (NBR 9050, 2015). As calçadas são divididas em até 3 (três) faixas: faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso.

A faixa livre, que também é chamada de passeio, é a parte da calçada na qual não há interferências, ou seja, é livre para circulação de pedestres e, em alguns casos, ciclistas. A norma também define passeio como sendo parte da pista de rolamento destinada a pedestres, que é separada da circulação de veículos por meio de pinturas ou elementos físicos. Não deve ser descontínua, desnivelada e precisa ser livre de qualquer obstáculo (NBR 9050, 2015). A superfície da calçada deve ser regular, firme e antiderrapante.

Na faixa de serviço devem ser colocados os mobiliários, árvores, vegetações, postes, sinalizações, canteiros, orelhões, entre outros.

A faixa de acesso é área entre a faixa livre e imóveis ou terrenos. Pode conter rampas de acesso, toldos, placas de propagandas, vasos de flor e até mesas, desde que não atrapalhe a circulação de pedestres e o acesso aos imóveis.

A Figura 1 ilustra as três faixas da calçada citadas anteriormente.

Figura 1 - Faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso



Fonte: Jornal da Cidade de Miranda (2021).

As calçadas são essenciais em relação à acessibilidade, pois são por meio delas que as pessoas se locomovem. Essas precisam estar em bom estado de conservação para que não se torne um obstáculo para aqueles que possuem mobilidade reduzida, gerando exclusão social. Portanto, as calçadas devem ser projetadas para atender a todas as pessoas, de forma acessível.

Apesar das leis existirem, apenas 4,7% das calçadas no Brasil são acessíveis para pessoas com mobilidade reduzida, segundo o IBGE (2010), enquanto 95,3% é inacessível às mesmas. Por conta disso, essas pessoas enfrentam diversas limitações em seu dia a dia, e acabam perdendo a autonomia de se locomover, ferindo o seu direito de cidadania. Como consequência é gerada uma exclusão social dessa parcela da população.

Como mencionado, há vários tipos de deficiências que implicam em uma mobilidade reduzida. Os cadeirantes, que são pessoas portadoras de deficiências físicas que usam cadeira de rodas para locomoção, estão entre os mais afetados pelas condições atuais das calçadas em estudo, pois uma avaliação preliminar das mesmas indicou que a maioria é imprópria para circulação devido às inúmeras irregularidades existentes, tais como buracos, elevações e pisos danificados.

3.4 LEGISLAÇÕES E NORMAS

3.4.1 Legislações federais

Existem várias legislações federais que citam acessibilidade e que garantem o direito de locomoção dos cadeirantes. Entre essas, temos:

3.4.1.1 Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000

No Art. 1º desta Lei se define as normas e critérios para garantir a acessibilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, que inclui os usuários de cadeira de rodas, por meio da eliminação de obstáculos nas vias e espaços públicos (BRASIL, 2000).

3.4.2 Legislações estaduais

Existem várias legislações estaduais que citam acessibilidade e que garantem o direito de locomoção dos cadeirantes. Entre essas, temos:

3.4.2.1 Lei Nº 12.907, de 15 de abril de 2008

No Capítulo II, Seção I, Art. 13º, estabelece normas e critérios para garantir a acessibilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, que inclui os usuários de cadeira de rodas, por meio da eliminação de obstáculos nas vias e espaços públicos (SÃO PAULO, 2008).

3.4.3 Legislações municipais

O município de Ilha Solteira possui algumas leis que comentam sobre acessibilidade, entre essas, temos:

3.4.3.1 Lei Complementar nº 351, de 20 de dezembro de 2016

No Capítulo I, Seção II, Art. 4º, cita que um dos princípios da Política Municipal de Mobilidade Urbana de Ilha Solteira é a acessibilidade universal, para que todos tenham igualdade de acesso e uso do espaço público da cidade e vias de circulação. Já o Art. 6º, garante o acesso à cidade e serviços urbanos pelos cadeirantes e põe como objetivo da Política Municipal de Mobilidade Urbana proporcionar melhorias nas condições urbanas em relação à acessibilidade e mobilidade.

No Capítulo II, Seção I, Art. 8º, comenta como devem ser as calçadas no âmbito de acessibilidade. Já o Art. 10º e Art. 11º propõem padrões para rebaixamento das calçadas, determinam a rota acessível, apresentam as larguras mínimas de cada faixa da calçada, como é mostrado na Tabela 1, e também limitam as declividades das calçadas:

- I - De 0% à 8,33% para a faixa de serviço;
- II - De 2% à 3% para a faixa livre; e
- III - De 0% à 8,33% para a faixa de acesso.

Tabela 1 - Larguras mínimas de cada faixa da calçada de diferentes vias

Vias	Faixa de serviço	Faixa livre	Faixa de acesso	Total Recomendado
Arteriais	0,8 m	2,4 m	de 0,4 à 1,8m	de 3,6 à 5 m
Coletoras	0,8 m	1,8 m	de 0 à 1 m	de 2,6 à 3,6 m
Locais	0,75 m	1,20 m	de 0 à 1 m	de 1,95 à 2,95 m

Fonte: Ilha Solteira (2016).

3.4.4 Normas

Existem várias normas que falam sobre acessibilidade, mas que a abordam em outros aspectos, tais como em veículos, trens, elevadores, entre outros. Nesse trabalho foi utilizada a norma “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos” (NBR 9050, 2015), publicada no dia 11 de setembro de 2015, pois também mostra os critérios de acessibilidade nas calçadas.

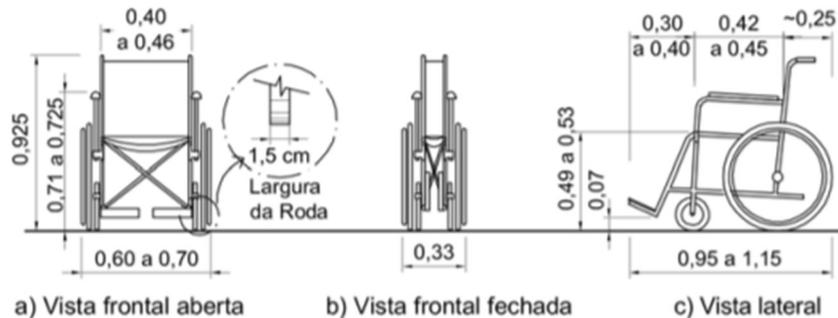
3.5 CALÇADA ACESSÍVEL

Uma calçada é considerada acessível quando qualquer cidadão, independente da sua condição física, consegue ir de um ponto a outro de maneira segura e autônoma. Para fim de análise nesse projeto, tomou-se como base as exigências descritas na NBR 9050 e os exemplos de “Manual sobre calçadas de Piracicaba (SP)” – Eng^a Maria Beatriz Silotto Dias de Souza e “ACESSIBILIDADE URBANA: Análise das Calçadas do Centro da Cidade de Três Lagoas-MS” – Revista Conexão Eletrônica.

3.6 CRITÉRIOS DE ACESSIBILIDADE PARA CADEIRANTES

Nesse trabalho, considerou-se as dimensões de uma cadeira de rodas manual ou motorizada presente na norma NBR 9050, como parâmetros de referência, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2 - Dimensões de uma cadeira de rodas



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.08).

As calçadas de Ilha Solteira devem atender os seguintes critérios de acessibilidade, presentes na norma NBR 9050 de 2015:

a. Existência de calçada

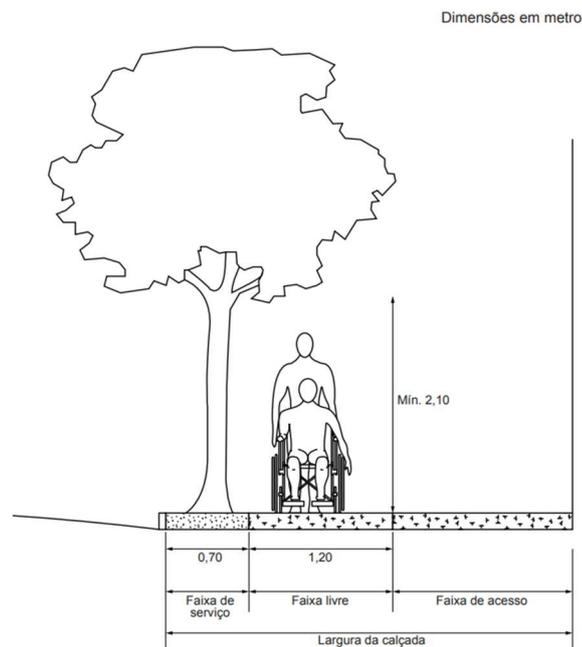
As especificações da calçada são definidas pelas leis municipais de cada cidade, conforme a Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), ou seja, o responsável pela execução e manutenção das calçadas depende de cada município, podendo ou não ser do proprietário do imóvel. Porém, o artigo 5 da Constituição

Federal, garante o direito de ir e vir de qualquer cidadão, inclusive aqueles que possuem mobilidade reduzida (Lei Federal de no 10.098/2000), ou seja, é obrigação dos responsáveis, seja público ou privado, a construção da calçada e mantê-la em bom estado de conservação para que todos possam exercer do seu direito. No caso da cidade de Ilha Solteira, cabe ao poder público a execução e manutenção das calçadas (ILHA SOLTEIRA, 2019).

b. Largura mínima das faixas funcionais

A largura mínima indicada para a faixa de serviço é de 0,70 m. A faixa livre deve ter no mínimo 1,2 m de largura, 2,10 m de altura livre e uma inclinação transversal de até 3%. A faixa de acesso não contém uma largura mínima recomendada, porém só deve ser implantada em calçadas com largura maior de 2 m. A Figura 3 mostra um corte com as dimensões das faixas de uso da calçada.

Figura 3 - Faixas de uso da calçada - Corte



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.75).

c. Pavimento regular

O pavimento da calçada deve ser feito de material antiderrapante, regular, não trepidante para dispositivos com rodas, firme e estável, como mostra a Figura 4. Deve-se evitar um piso que cause sensação de tridimensionalidade, pois causa a sensação de insegurança (Fig.5). Além disso, deve estar em bom estado de conservação, ou seja, sem buracos, ondulações e desníveis.

Figura 4 - Exemplo de pavimento ideal



Fonte: Leis Municipais (2015).

Figura 5 - Exemplo de pavimento com sensação de tridimensionalidade



Fonte: Prefeitura de Porto Alegre (2011).

d. Inexistência de obstáculos na faixa livre

A faixa livre deve ser exclusivamente para a circulação de pedestres, sendo assim, não deve haver qualquer tipo de obstáculo nessa faixa. A Figura 6 mostra um exemplo de obstáculo na faixa livre. Árvores, postes, caixas de correio, lixeiras, entre

outros, devem estar localizados dentro do limite da faixa de serviço. Mesas de restaurantes, placas de anúncios, entre outros, devem estar localizados dentro dos limites da faixa de acesso. A Figura 7 mostra um exemplo de faixa livre sem obstrução.

Figura 6 - Exemplo de obstáculos na faixa livre



Fonte: Mobilize (2017).

Figura 7 - Exemplo de faixa livre sem obstrução



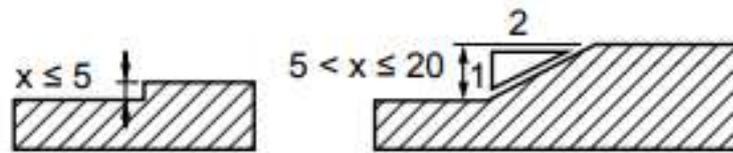
Fonte: Jornal de Laguna (2017).

e. Inexistência de degraus que dificultam a circulação

Os passeios devem ser contínuos e nivelados. Os desníveis de até 5 mm de altura são aceitos. Desníveis entre 5 mm e 20 mm devem ter uma inclinação máxima de 50%, como mostra a Figura 8. Desníveis maiores que 20 mm devem ser

considerados como degraus e não são permitidos por norma, como mostra a Figura 9.

Figura 8 - Representação dos desníveis aceitos



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.55).

Figura 9 - Exemplo de degraus executados de maneira incorreta

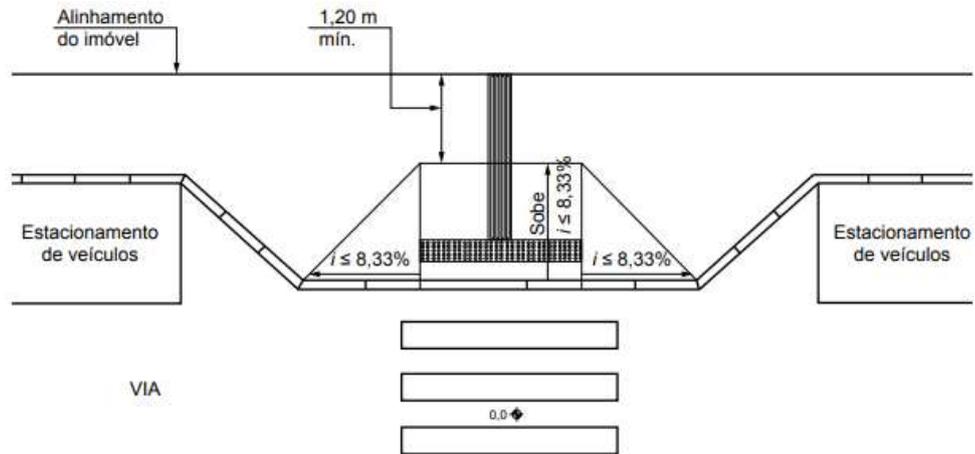


Fonte: Mobilize (2012).

f. Existência de rampas de acessibilidade

As rampas são de extrema importância para acessibilidade. Elas podem ser implantadas no meio do quarteirão ou próximo das esquinas. Devem estar situadas fora da faixa de serviço, e se não for possível, pode-se alargar de um ou ambos os lados da calçada, como é mostrado na Figura 10. O rebaixamento da rampa deve ter no máximo 8,33% de inclinação.

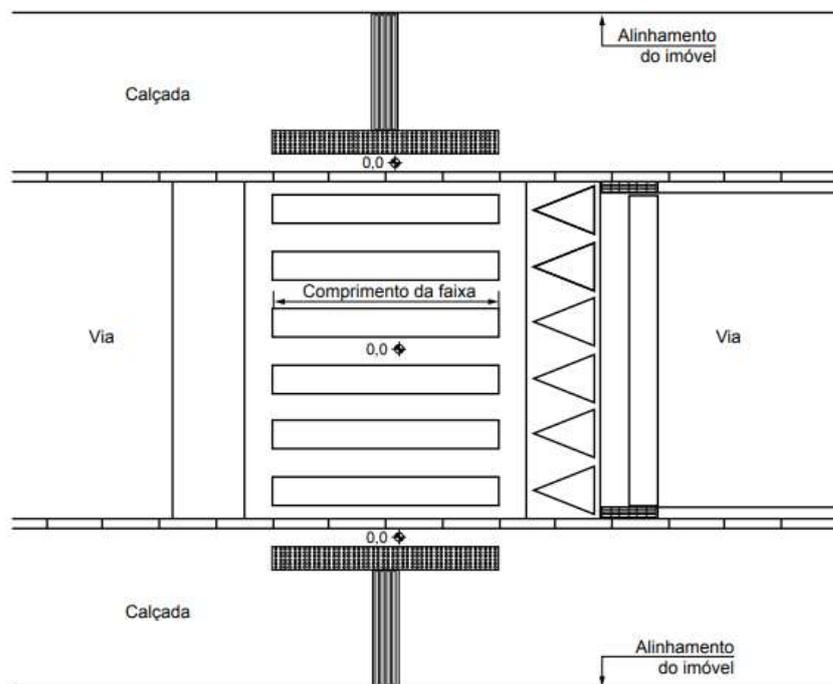
Figura 10 - Esquema de rampa



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.78).

Para locais de travessia de pedestres, pode ser realizado o rebaixamento da calçada, ou pode se realizar a elevação da faixa de travessia (Figura 11).

Figura 11 - Esquema de travessia elevada



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.79).

g. Grelhas e juntas de dilatação adequadas

As grelhas e juntas de dilatação não devem estar no fluxo de circulação, porém, caso isso acontecer, o vão deverá ser instalado perpendicularmente ao fluxo e ter no máximo 15mm (NBR 9050, 2020). Desse modo, além de evitar rachaduras no pavimento, impede que a roda da cadeira de rodas fique presa no vão. A Figura 12 mostra uma representação de juntas de dilatação adequadas.

Figura 12 - Representação de juntas de dilatação adequadas



Fonte: Deficiente Ciente (2013).

h. Tampas de caixas de inspeção e de visita niveladas com o piso

Preferencialmente, as tampas devem estar fora do fluxo de pedestres. Porém, caso não seja possível, as mesmas devem estar niveladas com o piso e o vão deve ser de no máximo 15 mm. Além disso, devem estar estáveis, como mostra a Figura 13:

Figura 13 - Representação de caixa de visita/inspeção adequada



Fonte: Acessibilidade na Prática (2011).

i. Não interferência de elementos de vegetação

Não deve haver interferência no fluxo de pedestre de elementos de vegetação, tais como: raízes, galhos, plantas. Nesses locais, e nas áreas adjacente a essas, a vegetação não deve ter espinhos ou outras características que possam ferir alguém, raízes que prejudiquem o pavimento e toxinas. Caso parte da área drenante da árvore esteja na faixa livre, deve-se instalar grelhas de proteção que estejam niveladas com o piso. A Figura 14 mostra um exemplo de uma calçada que possui interferências da vegetação, que neste caso é a raiz da árvore.

Figura 14 - Representação de interferência da vegetação na calçada



Fonte: Jornal Cruzeiro do Sul, 2013.

j. Rampas dentro do limite de inclinação

Os limites de inclinação das rampas estão representados na Tabela 2:

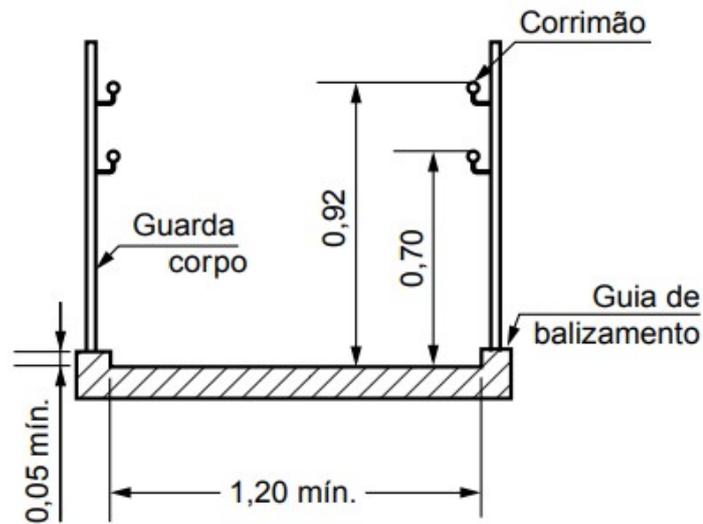
Tabela 2 - Dimensionamento de rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	5,00 (1:20) < i ≤ 6,25 (1:16)	Sem limite
0,80	6,25 (1:16) < i ≤ 8,33 (1:12)	15

Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.59).

Além disso, as rampas devem ter corrimões de duas alturas em cada lado, conforme a Figura 15:

Figura 15 - Corrimão na rampa



Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p.60).

As rampas que não atenderem esses requisitos serão consideradas inadequadas em questões de acessibilidade.

3.7 ILHA SOLTEIRA

A cidade de Ilha Solteira se encontra no noroeste do estado de São Paulo, próxima ao encontro dos rios Tietê e Paraná, importantes para o transporte hidroviário do MERCOSUL, e também para a geração de energia elétrica por meio da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira (WIKIPÉDIA, 2021). O município possui uma área de 659.4 km², com uma população estimada de 26582 pessoas, e uma densidade demográfica de 40.2 hab/km (IBGE, 2010). Possui também um IDH de 0,812 (sendo a parcela da longevidade a principal contribuinte para esse valor), pertencente a faixa de Desenvolvimento Humano muito alto, o que a coloca na 18^o posição entre os 5.565 municípios brasileiros (IBGE, 2010). Ademais, é considerada estância turística e abriga três campi da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, que a fortalece como polo de pesquisas. Todas essas peculiaridades a tornam um interessante modelo de município de pequeno porte a ser analisada.

3.8 SIG – SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Um SIG é um “[...]um conjunto de sistemas de hardwares e softwares capazes de produzir, armazenar, processar, analisar e representar inúmeras informações sobre o espaço geográfico. [...]” (PEREIRA, 2017).

Usa-se então uma base de dados georreferenciados na qual pode-se associar informações de qualquer natureza, formando, assim, uma ferramenta de análises para as mais diversas áreas de aplicação.

3.9 QGIS

O QGIS é um software livre de sistemas de informações geográficas (SIG), que permite a manipulação e edição de dados georreferenciados. Contém ferramentas para georreferenciar as imagens, assim como criar camadas raster e vetoriais.

3.10 GOOGLE EARTH

O Google Earth é um programa de uso gratuito “freeware”, que tem como função mostrar qualquer lugar da Terra em três dimensões através de imagens obtidas por satélite. O programa também tem um recurso que mostra a vista das ruas das cidades, chamado Street View.

3.11 LEVANTAMENTO CADASTRAL

Consiste num levantamento planimétrico ou planialtimétrico onde se é acrescido detalhes necessários para a descrição de feições de interesse. Que, no caso deste trabalho, trata-se das calçadas.

Esse tipo de procedimento pode ser realizado a partir da tecnologia de posicionamento GNSS.

3.12 SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GNSS

A tecnologia de posicionamento por satélite GNSS (Global Navigation Satellite System) consiste num sistema que “[...] possibilita ao usuário determinar sua posição

tridimensional em qualquer lugar da terra ou em suas proximidades, em relação a um sistema de coordenadas predefinido.” (SILVA;SEGANTINE, 2015,p.8).

O GNSS é composto por sistemas individuais: GPS, GLONAS, GALILEU e BEIDU.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TREINAMENTO DE EQUIPAMENTOS, SOFTWARES E HARDWARES

Para o desenvolvimento do trabalho foram necessários treinamentos em ferramentas para levantamento, processamento, manipulação e armazenamento de dados geográficos. Todo esse treinamento e aprendizagem de técnicas de manipulação dos instrumentos foram desenvolvidos nos laboratórios de topografia e geoprocessamento da FEIS que disponibiliza a infraestrutura necessária em softwares e hardwares. Os treinamentos foram oferecidos pelo professor orientador do trabalho.

No trabalho foi necessária a utilização de:

- GPS Oregon 650 Garmin;
- Trena de aço eletrônica Leica DISTO X310;
- Trena Lufkin L516CME;
- Software QGIS 3.14.16;
- Software Microsoft Excel 2019 (Microsoft);
- Programa Google Earth Pro.

No caso do GPS e da trena eletrônica foram realizados testes no campus para que se aprendesse como operá-los da maneira correta, evitando danos e prejuízos aos equipamentos e ao resultado do trabalho.

No caso do QGIS foi disponibilizado um material de um minicurso. Neste material foram abordados os conceitos sobre SIG, suas funções e aplicações. Além de também apresentar os comandos básicos do software.

No caso do Software Microsoft Excel não foi necessário treinamento, pois os comandos utilizados já eram de conhecimento da graduanda.

No caso do Google Earth foram explorados os conceitos e comandos necessários pelo professor orientador conforme o andamento e as necessidades do trabalho.

4.2 SELEÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

O município escolhido para ser estudado foi Ilha Solteira – SP, pois além de abrigar um dos campi da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), possui uma usina hidrelétrica, tornando a cidade interessante para estudos.

Uma vez que se tornaria inviável cadastrar as calçadas da cidade inteira, foi necessário escolher uma área que melhor representasse o município. Para isso, foi feita uma análise da imagem da cidade através do Google Earth que fornecem gratuitamente imagens de satélites da Terra na web.

Figura 16 - Destaque para a área escolhida para estudo



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Foi escolhida a avenida principal da cidade (Avenida Brasil), que está contida na região destacada na Figura 16. Além de dividir a cidade em região norte e sul, ainda abriga pontos importantes para a população, tais como a praça central, na qual ocorrem os eventos culturais da cidade, a Prefeitura Municipal de Ilha Solteira, o campus central da FEIS – UNESP, entre outros locais.

4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para a coleta dos dados, utilizou-se o GPS Oregon 650 Garmin (Figura 17), utilizado para captar dados a partir da tecnologia de posicionamento cinemático em tempo real, configurado com o sistema de coordenadas SIRGAS UTM 22S.

Figura 17 - GPS utilizado



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

A metodologia utilizada para fazer o cadastramento foi tirar uma foto com o GPS do local que houvesse problemas de acessibilidade e dependendo do problema, mediu-se com a trena (Figura 18) as possíveis irregularidades de acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015).

No caso das rampas, foi usada a trena eletrônica (Figura 19) para se obter a inclinação das mesmas.

Figura 18 - Trena



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Figura 19 - Trena eletrônica



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

4.4 TRANSFERÊNCIA E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados recolhidos em campo foram armazenados no cartão de memória do GPS, e foram descarregados no computador e posteriormente importados para o Google Earth e QGIS.

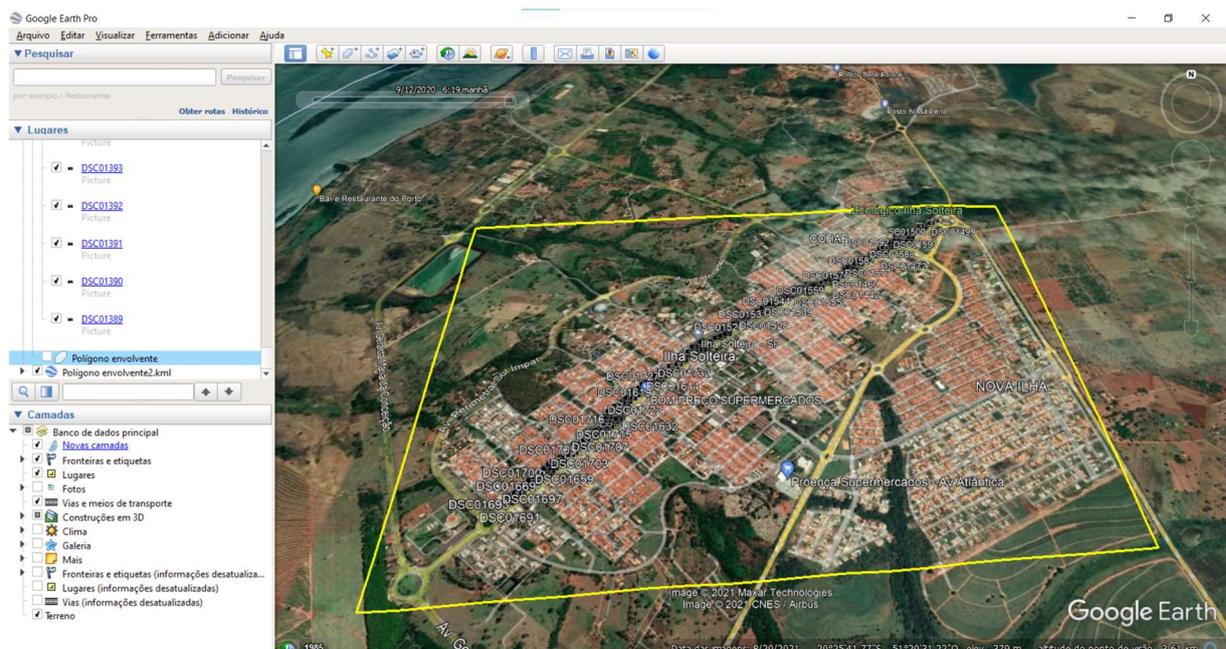
Todas as anotações feitas durante a coleta de dados foram digitalizadas e transformadas em uma planilha no Excel, contendo o nome da foto, as respectivas coordenadas e o diagnóstico.

Para poder manipular as fotos no programa Google Earth, salvou-se o arquivo no formato KMZ.

4.5 MANIPULAÇÃO DOS DADOS

No Google Earth foi possível analisar as fotos georreferenciadas. Foi criado um polígono envolvendo a área de análise, podendo assim ter uma melhor visualização da limitação da área de estudo (Figura 20). O polígono envolvente foi salvo no formato KML para poder ser visualizado no QGIS.

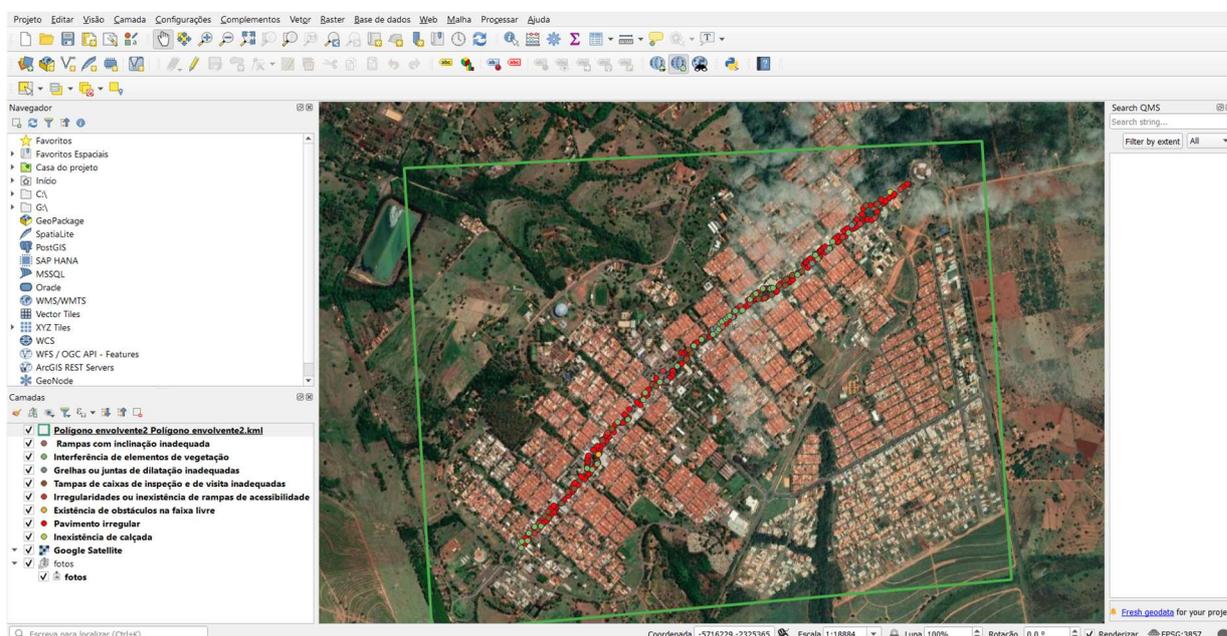
Figura 20 - Análise da área no Google Earth Pro



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Foi inserido então no software livre (QGIS), como camada raster, uma imagem de satélite georreferenciada da cidade de Ilha Solteira, obtida no banco de dados do Google Maps. Pôde-se então criar uma camada vetorial com o arquivo contendo as fotos dos passeios, outra camada contendo o polígono envolvente e várias camadas com os arquivos no Excel. Para cada problema encontrado na análise, foi escolhida uma cor de ponto diferente, podendo assim escolher visualizar no mapa um ou mais problemas escolhidos (Figura 21).

Figura 21 - Visualização dos pontos problemáticos no mapa e do polígono envolvente



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

5. RESULTADOS

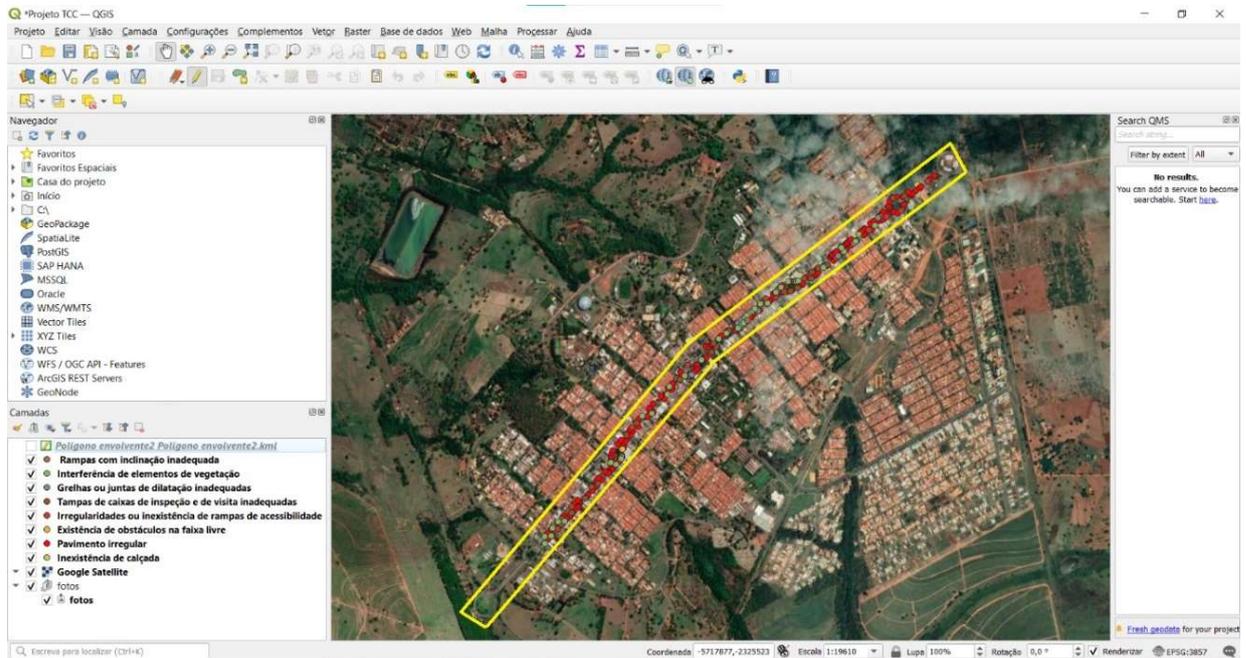
5.1 GERAÇÃO DA BASE DE DADOS

Com todos os dados coletados e editados, formou-se um banco de dados com os problemas de acessibilidade encontrados para cadeirantes das calçadas de Ilha Solteira, o qual ficará disponível no laboratório de topografia da FEIS para ser utilizado em futuras pesquisas e estudos.

A Figura 22 mostra todos os dados georreferenciados obtidos, cada um representado por uma cor diferente, em uma imagem de satélite de Ilha Solteira,

através do software QGIS. Em amarelo está destacado a área de obtenção dos dados, que no caso, é a Avenida Brasil.

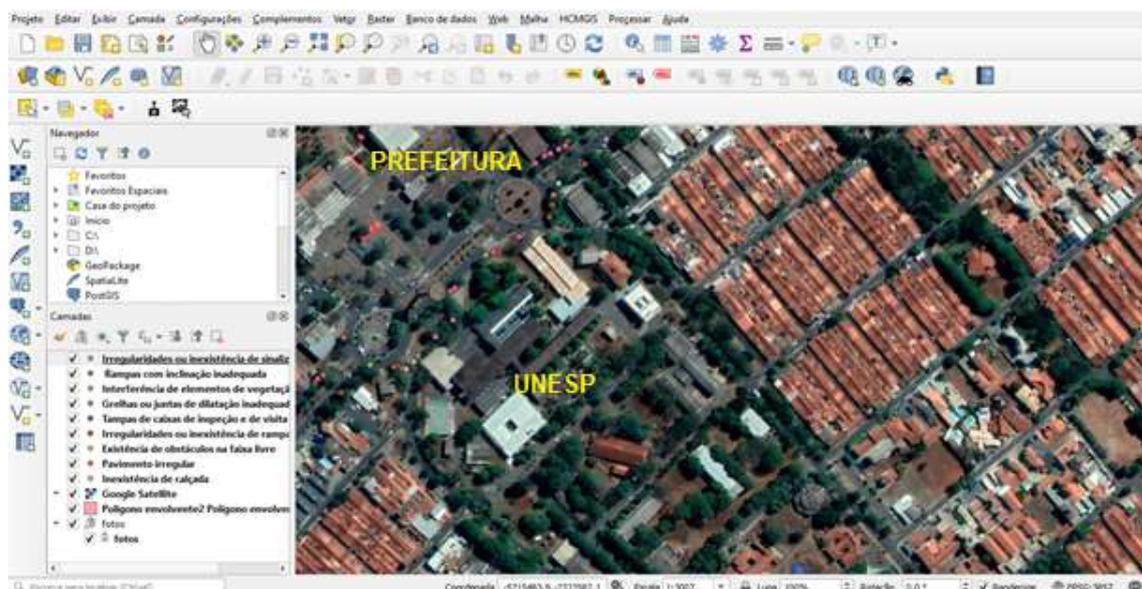
Figura 22 - Vista geral com destaque para a área de estudo



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

A Figura 23 mostra a localização de dois importantes pontos da cidade de Ilha Solteira, o campus central da FEIS – UNESP e a Prefeitura Municipal de Ilha Solteira.

Figura 23 – Pontos importantes de Ilha Solteira



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

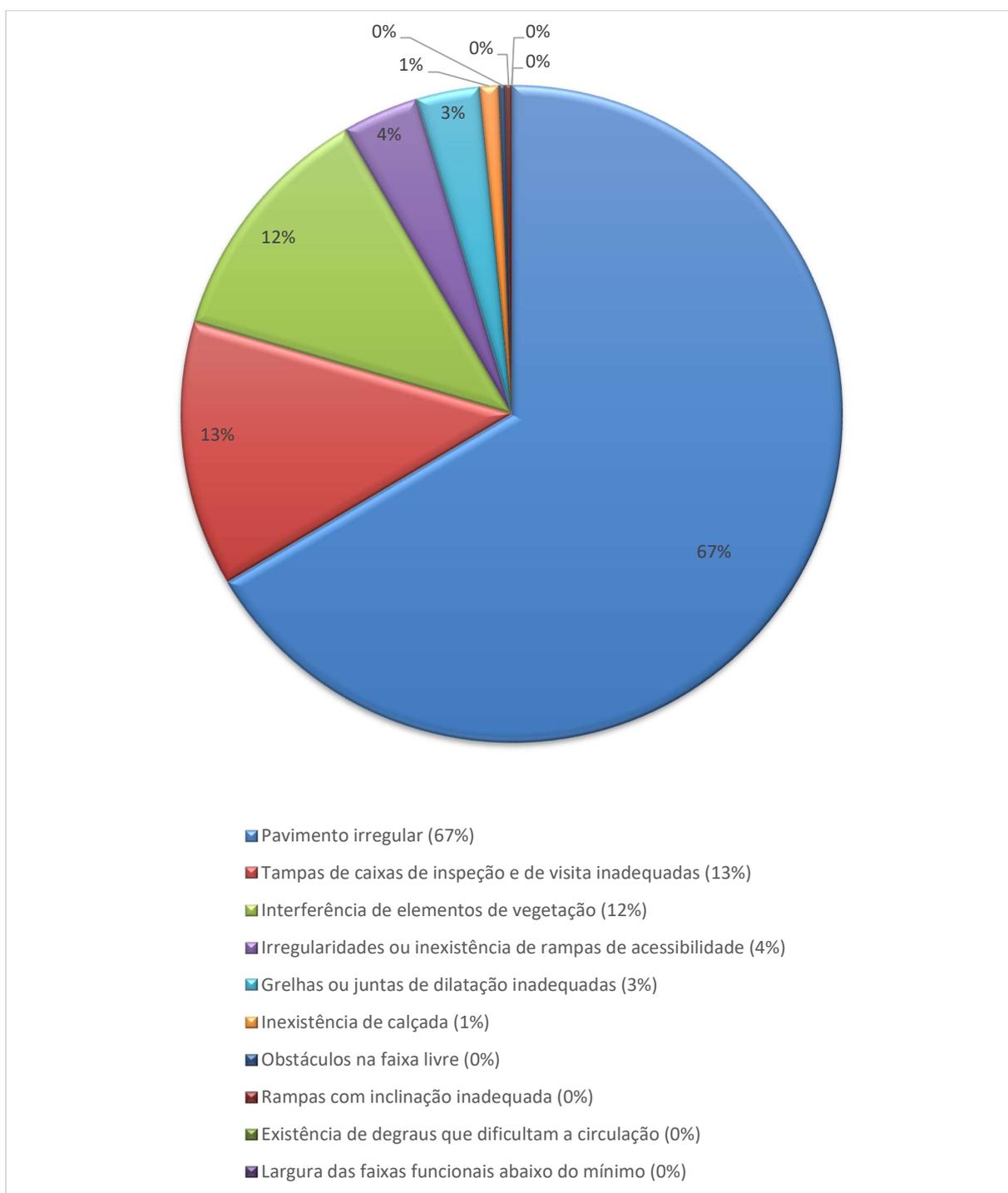
5.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Foram coletados 322 dados que não atendem os critérios de acessibilidade para cadeirantes, cadastrados em camadas no banco de dados, são eles:

- Pavimento irregular (214 dados)
- Tampas de caixas de inspeção e de visita inadequadas (42 dados)
- Interferência de elementos de vegetação (39 dados)
- Irregularidades ou inexistência de rampas de acessibilidade (12 dados)
- Grelhas ou juntas de dilatação inadequadas (10 dados)
- Inexistência de calçada. (3 dados)
- Obstáculos na faixa livre (1 dado)
- Rampas com inclinação inadequada (1 dado)
- Existência de degraus que dificultam a circulação (0 dados)
- Largura das faixas funcionais abaixo do mínimo (0 dados)

As informações foram apresentadas a partir de um gráfico (1), para melhor visualização:

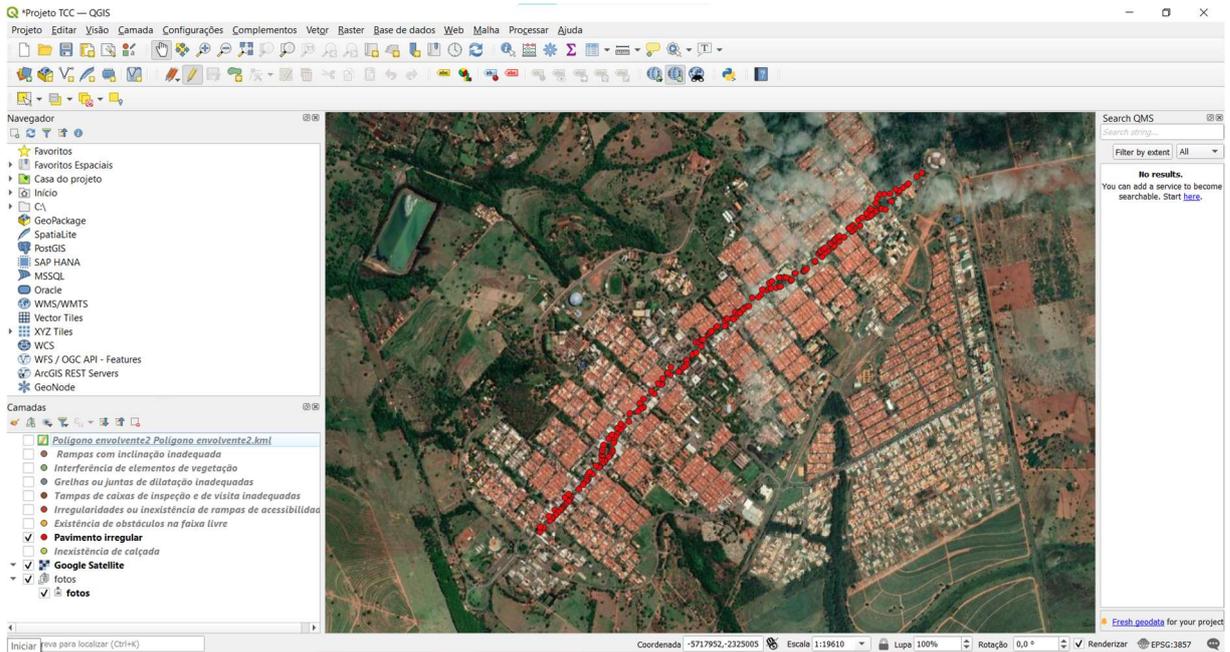
Gráfico 1 - Problemas de acessibilidade para cadeirantes encontrados nas calçadas da Avenida Brasil



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

É possível escolher qual tipo de problema visualizar selecionando apenas aquela camada no QGIS, a Figura 24 exemplifica isso, em que foi selecionado apenas problemas relacionados com pavimento irregular:

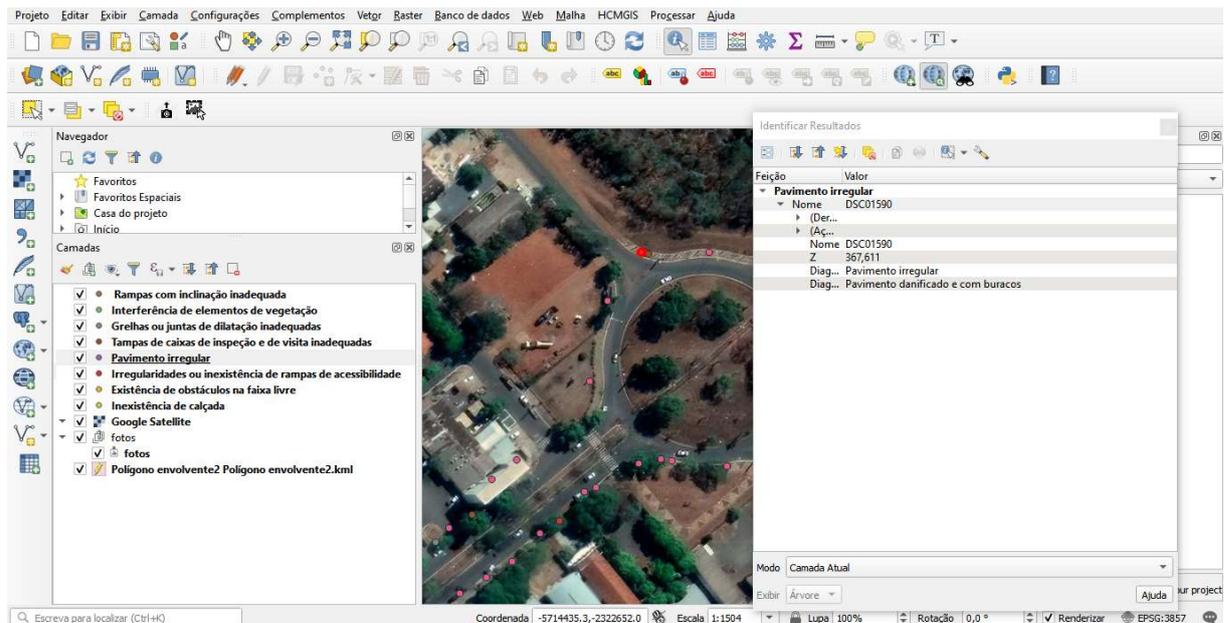
Figura 24 - Camada de pavimento irregular



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

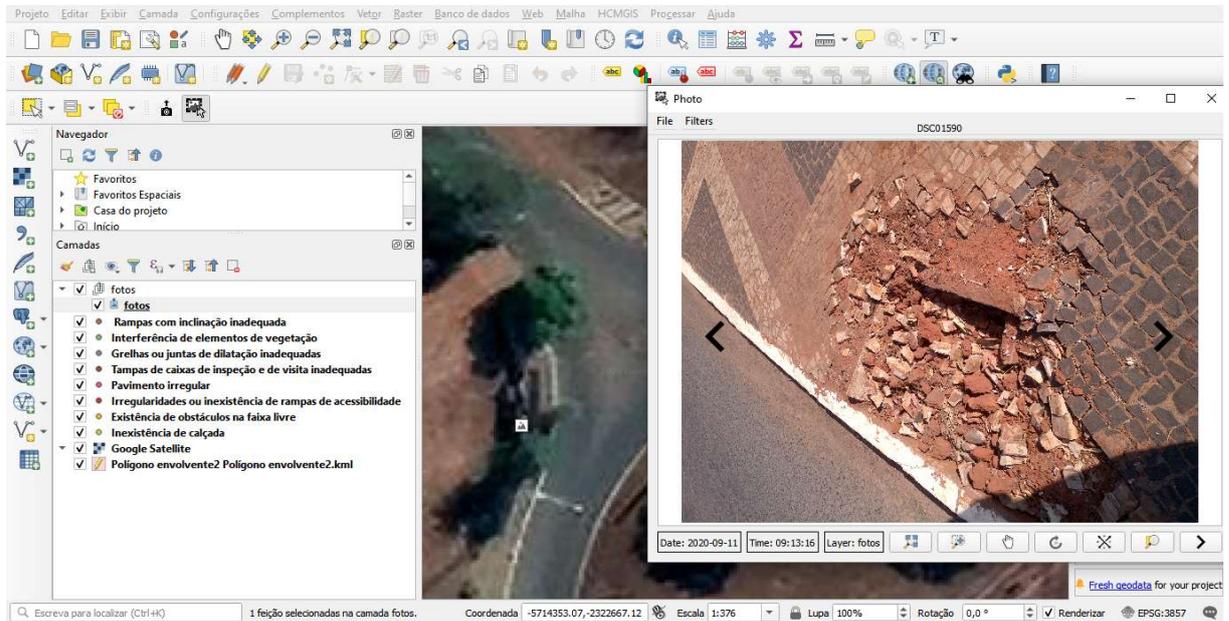
Clicando em um ponto, é possível identificar os resultados encontrados, qual o tipo de problema encontrado, detalhes sobre o mesmo e a foto tirada pelo GPS. Isso pode ser mostrado na Figura 25 e na Figura 26:

Figura 25 - Observando o diagnóstico



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Figura 26 - Foto do diagnóstico de pavimento irregular



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

5.3 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Dos 322 problemas encontrados nas calçadas, 214 são de pavimento irregular (67%), ou seja, as calçadas não estão em bom estado de conservação e possuem muitos buracos, ondulações e desníveis. A Figura 27 mostra um exemplo de pavimento irregular encontrado:

Figura 27 - Pavimento irregular



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Com essas informações pode-se observar que as calçadas de Ilha Solteira estão com muitos problemas e o principal deles é o pavimento irregular. Um cadeirante que transita em calçadas nesse estado de conservação provavelmente encontra muitas dificuldades, podendo cair nesses buracos ou impossibilitar o seu trajeto.

O segundo problema mais encontrado foi o de tampas de caixas de inspeção e de visita inadequadas, com 42 problemas encontrados, 13% dos problemas totais. Esse problema é tão grave quanto os problemas de pavimento irregular, pois o cadeirante também pode acabar caindo. A Figura 28 mostra um exemplo desse problema:

Figura 28 - Tampa de caixas de inspeção e de visita inadequada



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

O terceiro problema de acessibilidade mais encontrado, com 39 dados, 12% dos totais problemas, é a interferência de elementos de vegetação. Como Ilha Solteira é uma cidade bastante arborizada, existem muitas árvores plantadas nas calçadas. Isso seria algo muito positivo, porém, algumas dessas árvores têm o crescimento das raízes em direção à superfície, quebrando ou levantando o pavimento. Essa raiz acaba se tornando um obstáculo para o cadeirante, que fica impossibilitado de passar por aquela área. A Figura 29 traz um exemplo disso:

Figura 29 - Interferência de elementos da vegetação



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Outro problema grave em relação à acessibilidade são as irregularidades ou inexistência de rampas de acessibilidade, com 12 problemas encontrados, 4% dos casos totais. Um cadeirante que pretende atravessar a rua, porém quando chega na esquina, não possui nenhuma rampa de acessibilidade, não tem como continuar seu trajeto sem precisar de ajuda, e se o mesmo tentar sem essa ajuda, pode acabar caindo e causando acidentes. Em alguns casos, existiam rampas, porém estavam em péssimo estado de conservação, como mostra a Figura 30. Apesar desse problema existir, na avenida analisada existem várias travessias elevadas, que facilitam a travessia dos cadeirantes em diversos trechos.

Figura 30 - Irregularidades ou inexistência de rampas de acessibilidade



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Dos 3% dos problemas de acessibilidade encontrados, estão as grelhas ou juntas de dilatação inadequadas (10 dados). Esse problema pode ser grave, pois quando a junta de dilatação é maior que 15 mm, a roda da cadeira de rodas pode ficar enroscada nesse vão, impossibilitando a continuidade do trajeto do cadeirante, podendo causar acidentes. A Figura 31 ilustra isso:

Figura 31 - Grelhas ou juntas de dilatação inadequadas



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Em 3 locais, foi notado a inexistência de calçada, totalizando 1%, como mostra a Figura 32, impossibilitando a passagem do cadeirante.

Figura 32 - Inexistência de calçada



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Apenas em 1 dado apresentou problema de obstáculo na faixa livre e rampas com inclinação inadequada, aproximadamente 0% dos totais problemas encontrados, como ilustra as Figuras 33 e 34, respectivamente. A presença de obstáculos impede a passagem do usuário de cadeira de rodas, o que fere seu direito de ir e vir. Já as rampas com inclinação inadequada, além de poder causar acidentes, podem causar a queda do cadeirante. Além disso, as rampas não possuem corrimão.

Figura 33 - Obstáculo na faixa livre



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Figura 34 - Rampas com inclinação inadequada



Fonte: Elaboração da própria autora (2021).

Felizmente, as calçadas analisadas não possuem nenhum problema relacionado a existência de degraus que dificultam a circulação e largura das faixas funcionais abaixo do mínimo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que, além de toda a população ser usuária das calçadas em algum momento do dia, uma parcela significativa da população tem o modo de locomoção a pé como o principal modo. Ou seja, dependem integralmente das calçadas para todas as suas atividades diárias, de tal forma que são ainda mais afetados pela má qualidade dessas. Além disso, o estado atual das calçadas torna praticamente impossível que uma pessoa com cadeira de rodas transite sem riscos.

É válido também comentar o fato de que durante a coleta de dados, várias pessoas mostraram sua insatisfação sobre as calçadas e contaram casos que presenciaram de quedas de idosos entre outros problemas dessa natureza.

De fato, ao longo de todo o trajeto para se georreferenciar as calçadas foram encontradas inúmeros buracos, pisos desconfortáveis e trepidantes, além de vários desníveis e irregularidades. Que para muitos indivíduos podem passar despercebidos, contudo, no caso de um cadeirante, por exemplo, pode impossibilitar completamente o trajeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade Relativa dos Espaços Urbanos para Pedestres com Restrições de Mobilidade**. 2010. Tese (Doutorado – Programa de PósGraduação em Engenharia de Transportes e Área de Concentração em Planejamento e Operação de Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis n.º 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, dez. 2004.

BRASIL. **Lei No 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**: regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Lex: ACQUAVIVA, Marcus Cláudio. Vademecum universitário de direito. 5. ed. rev. ampl. São Paulo: Editora Jurídica Brasileira 2002.

BRASIL. **Lei Nº 12587**, de 3 jan. 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5405, de 1º de maio de 1943, e das Leis 5917, de 10 de setembro de 1973, e 6261, de 14 novembro de 1975; e dá outras providencias. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 28 out. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

ILHA SOLTEIRA. In: **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ilha_Solteira&oldid=62467283>. Acesso em: 22 nov. 2021.

ILHA SOLTEIRA. **Lei Complementar nº 351, de 20 de dezembro de 2016**. Institui a Política Municipal de Mobilidade Urbana, o Plano de Mobilidade Urbana e suas

diretrizes e ferramentas. Ilha Solteira, 2016. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/i/ilha-solteira/lei-complementar/2016/35/351/lei-complementar-n-351-2016-institui-a-politica-municipal-de-mobilidade-urbana-o-plano-de-mobilidade-urbana-e-suas-diretrizes-e-ferramentas>>. Acesso em: 28 out. 2021.

ILHA SOLTEIRA. **Lei complementar nº 370, de 11 de setembro de 2019**. Dispõe sobre a Reestrutura Administrativa do Poder Executivo do Município de Ilha Solteira e dá outras providências. Ilha Solteira, 2019. Disponível em: <<https://www.cmilhasolteira.sp.gov.br/documento/lei-complementar-370-2019-23517>>. Acesso em: 28 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico de 2000**: primeiros resultados das amostras. Rio de Janeiro, 2000. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cidades e Comunidades Sustentáveis - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis**. 2019. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

Manual sobre calçadas da cidade Piracicaba. **Mobilize**. 2012. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/manual-sobre-calçadas-da-cidade-depiracicaba-sp.pdf>> Acesso em: 6 abr. 2020. ACESSIBILIDADE URBANA: **Análise das Calçadas do Centro da Cidade de Três Lagoas-MS** – Rev. Conexão Eletrônica – Três Lagoas, MS - Volume 15 – Número 1 – Ano 2018.

MORAIS, Fernando Antônio de Andrade. **A importância da acessibilidade na cidade**. 2011. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_33.pdf>. Acesso em dezembro de 2021.

PEREIRA, Bruno Benassuly Maués. **Uso de Geointeligência como ferramenta de investigação, pela Polícia Federal, nos crimes de desmatamento**. Revista Brasileira de Ciências Policiais. Brasília, v. 8, n. 1, p. 63-98, Edição Especial, jan./jun. de 2017.

RODRIGUES, Daniel Tolotti. **Acessibilidade urbana: levantamento e análise dos passeios públicos na área urbana central de Panambi-RS**. 2019. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5959>>. Acesso em; dezembro de 2021.

ROCHA, Elaine Cristina Osorio; DE SÁ, Lucilene Antunes Correia Marques; DA COSTA CARNEIRO, Eduílson Lívio Neves. **Modelagem de Dados Espaciais para Acessibilidade ao Espaço Urbano por Pessoa em Cadeira de Rodas**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 68, n. 10, p. 2021-2032, 2016.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 12.907, de 15 de abril de 2008.** Consolida a legislação relativa à pessoa com deficiência no Estado de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2008/lei-12907-15.04.2008.html>>. Acesso em: 28 out. 2021.

SILVA, I.; SEGANTINE, P.C.L. **Topografia para engenharia: guia e prática de geomática.** 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

VAZ, D. **Acessibilidade à paisagem.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2008.