



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES**

**JULIANA DE ABREU E TRÉZ**

**UTILIZAÇÃO DE MATRIZ DE RISCO PARA ANÁLISE DE  
MICROACESSIBILIDADE FÍSICA EM UMA VIA ARTERIAL**

**FORTALEZA**

**2017**

JULIANA DE ABREU E TRÉZ

UTILIZAÇÃO DE MATRIZ DE RISCO PARA ANÁLISE DE MICROACESSIBILIDADE  
FÍSICA EM UMA VIA ARTERIAL

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Transportes do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nadja Glheuca da Silva Dutra Montenegro.

FORTALEZA

2017

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)

---

T716u Tréz, Juliana de Abreu e.  
Utilização de Matriz de Risco para análise de microacessibilidade física em uma via arterial / Juliana de Abreu e Tréz. – 2017.  
85 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2017.

Orientação: Profa. Dra. Nadja Glheuca da Silva Dutra Montenegro.

1. Microacessibilidade. 2. Pedestre. 3. Calçada. 4. Matriz de Riscos. I. Título.

CDD 620

---

JULIANA DE ABREU E TRÉZ

UTILIZAÇÃO DE MATRIZ DE RISCO PARA ANÁLISE DE MICROACESSIBILIDADE  
FÍSICA EM UMA VIA ARTERIAL

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Transportes do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nadja Glheuca da Silva Dutra Montenegro (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Zilsa Maria Pinto Santiago  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria Betânia de Abreu e Tréz e Julio Cesar Tréz, e ao meu irmão, João Gabriel de Abreu e Tréz, que são a razão da minha vontade de ser uma pessoa cada vez mais capaz de atingir meus objetivos e ultrapassar os obstáculos da vida sem perder a humanidade e a sensibilidade. Obrigada por me apoiarem incondicionalmente nas minhas decisões e por acreditarem em mim até quando eu mesma não conseguia.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Nadja Glheuca da Silva Dutra Montenegro, que me deu a chance de ser sua bolsista de Iniciação Científica em 2013 com uma pesquisa que abordava a microacessibilidade, um assunto até então desconhecido, mas que me conquistou e abriu meus olhos para a Engenharia de Transportes, em especial para a mobilidade de pessoas, área que quero seguir depois de graduada. Obrigada pelos ensinamentos e pela paciência durante esses anos e que essa parceria ainda se estenda para depois da monografia.

À minha melhor amiga, Janine Nogueira, por sempre acreditar no meu potencial e se fazer presente desde o Ensino Médio, compartilhando comigo todas as conquistas e transições para a fase adulta, e por ainda se fazer presente hoje em dia, mesmo longe.

Aos meus amigos Talyson Bandeira, Bruno Azevedo e Gledson Mesquita, que foram meu primeiro referencial de grupo de trabalho dentro da faculdade e se tornaram meus melhores amigos. Obrigada por essa amizade que ultrapassou os limites do curso e me fez (e ainda me faz) uma pessoa melhor.

Aos meus amigos que foram presentes do começo ao fim da graduação e que conquistarão esse diploma junto comigo, Eranildo Junior, Viviane Rodrigues e Yago Titov, por todos os dias e noites estudando e também pela amizade e confiança. Um agradecimento especial ao Yago, que foi quem fez os levantamentos em campo junto comigo.

Aos amigos que fiz no intercâmbio, Laís Verissimo, Marina Maia, Pedro Bedê, Gabriel Samir e Sérgio Parente, que foram parte do melhor ano da minha vida e trouxeram um pedaço de Liverpool de volta a Fortaleza

Aos amigos feitos fora da faculdade, Robson Monteiro, Vinícius Barros, Túlio Oliveira, Eric Sampaio, Iago Avelino, Sávio Cavalcante, Zé Neto e Bruna Simões, pelos momentos de descontração e pelo apoio e acolhimento nos momentos mais difíceis, sobretudo neste último ano.

## RESUMO

Nos grandes centros urbanos, andar a pé é uma forma de deslocamento bastante utilizada pela população. Dessa forma, é imprescindível que o trajeto seja feito com conforto, segurança e autonomia, de acordo com os preceitos do Desenho Universal. Mesmo assim observa-se, na prática, uma precariedade na infraestrutura de calçadas e passeios, o que acaba prejudicando principalmente aqueles que tem deficiência ou mobilidade reduzida, impedindo sua utilização do espaço urbano e, conseqüentemente, sua plena inclusão em sociedade. Faz-se necessário então um estudo das calçadas e passeios para sugerir intervenções, no intuito de melhorar sua qualidade. Porém, o poder público não tem recursos para um reparo completo instantaneamente. Uma saída seria mapear todos os problemas e fazer uma lista, destacando os que precisariam de correção mais urgente. Uma ferramenta que pode ser aliada nesse estudo é a Matriz de Riscos, que consiste na ilustração dos riscos de uma situação, determinados pela relação entre a probabilidade de eles acontecerem e seu impacto, mostrando facilmente qual o risco mais grave. Este trabalho consiste em efetuar um levantamento em campo de uma amostra das calçadas e esquinas da Avenida Desembargador Moreira (entre as avenidas Pontes Vieira e Abolição), de acordo com os critérios de normas e legislação vigentes, para determinação dos riscos oferecidos a pessoas em cadeira de rodas e posterior elaboração da Matriz. Inicialmente, apresenta-se uma fundamentação teórica sobre o tema e, em seguida, a metodologia proposta, que se baseou na definição de quais problemas (ou riscos) seriam observados, na elaboração de formulários para levantamento em campo e na utilização dos conceitos de impacto e probabilidade no intuito de determinar a intensidade de cada risco. Depois, são apresentados os resultados, contendo os valores de probabilidade e impacto encontrados, algumas ilustrações de irregularidades observadas no levantamento e o *ranking* dos riscos do trecho escolhido para estudo, juntamente com discussões pertinentes ao que é exibido.

**Palavras-chave:** Microacessibilidade. Pedestre. Calçada. Matriz de Riscos.

## ABSTRACT

In big urban areas, walking is a way of displacement quite used by the population. Therefore, is essential that the route is done with comfort, security and autonomy, according to the rules of Universal Design. Even so, it can be seen, in practice, a precarious infrastructure of sidewalks, which is specially harmful to people with disabilities or reduced mobility, foreclosing their using of urban space and hence their full inclusion in society. It is necessary, then, a studying of the sidewalks to suggest interventions, with the intention of improve their quality. However, the public authorities don't have resources to a complete repair instantly, A way would be mapping all the issues and make a list, highlighting the ones that would need a more urgent adjustment. A tool that can be an ally of such study is the Risk Matrix, that consists on illustration of the risks of a situation, determined by the association between the probability that they could happen and their impact, showing easily which risk is the most severe. This study aims to make a field survey of a sidewalk's sample of Desembargador Moreira Avenue (between Pontes Vieira and Abolição avenues), according to current rules and laws, for determination of risks offered to people in wheelchairs and subsecente elaboratoin of the Risk Matrix. First, is shown a theoretical fundamentation about the subject, and next the proposed method, that was based on the definitioin of the problems (or risks) that would be observed, on ellaboration of the forms to the survey and on utilization of the concepts of impact and probability in order to determinate the intensity of each risk. After this, the results are shown, containing the probability and impact values, some illustrations of problems found during the survey and the risk's ranking of the chosen excerpt for the study, with relevant discussions about what is displayed.

**Keywords:** Microaccessibility. Pedestrian. Sidewalk. Risk Matrix.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pessoas com deficiência e mobilidade reduzida .....	20
Figura 2 – The Universal Design pyramid (A pirâmide do Desenho Universal) .....	22
Figura 3 – Dimensões do MR .....	24
Figura 4 – Área para giro de cadeira de rodas .....	24
Figura 5 – Área para deslocamento de cadeira de rodas .....	25
Figura 6 – Larguras de referência para circulação horizontal .....	26
Figura 7 – Faixas de utilização da calçada .....	27
Figura 8 – Medidas de piso tátil de alerta .....	28
Figura 9 – Medidas de piso tátil direcional .....	28
Figura 10 – Piso tátil de alerta no mobiliário urbano .....	28
Figura 11 – Inclinação transversal de calçada (acesso ao lote) .....	29
Figura 12 – Rampas de acesso provisórias .....	30
Figura 13 – Faixa elevada para travessia .....	31
Figura 14 – Rebaixamento de calçada para travessia .....	31
Figura 15 – Acesso do veículo ao lote .....	32
Figura 16 – Alargamento de esquina ( <i>Traffic Calming</i> ) .....	33
Figura 17 – Mobiliário urbano na faixa de serviço .....	33
Figura 18 – Parada de ônibus .....	35
Figura 19 – Ilustração de espaço para MR ao lado do banco .....	35
Figura 20 · Direção do levantamento .....	39
Figura 21 · Quarteirões escolhidos e caminho do levantamento .....	40
Figura 22 – Exemplo de resposta do questionário .....	46
Figura 23 – Mobiliário urbano encontrado em posicionamento inadequado .....	50
Figura 24 · Carro estacionado sem passeio delimitado em frente .....	51
Figura 25 · Exemplo de irregularidades no piso da calçada .....	51



Figura 26 · Guia rebaixada em apenas um lado da rua .....	52
Figura 27 · Desnível encontrado em guia rebaixada .....	53
Figura 28 · Mapa temático dos valores dos riscos por quarteirão .....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição dos tipos de deficiência .....	19
Quadro 2 – Espaços necessários para circulação horizontal .....	25
Quadro 3 – Exemplo de classificação do impacto .....	36
Quadro 4 – Exemplo de classificação da probabilidade .....	36
Quadro 5 – Exemplo de classificação dos riscos .....	37
Quadro 6 – Lista das ruas transversais que limitam os quarteirões .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escala de impacto .....	41
Tabela 2 – Escala de probabilidade .....	42
Tabela 3 – Exemplo de Matriz de Risco .....	43
Tabela 4 – Graus de impacto .....	47
Tabela 5 – Graus de probabilidade .....	48
Tabela 6 – <i>Ranking</i> dos riscos da Av. Desembargador Moreira .....	54
Tabela 7 – Valores de risco por quarteirão .....	56

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Graus de impacto individuais .....	47
Gráfico 2 – Graus de probabilidade .....	49
Gráfico 3 – Ilustração do <i>Ranking</i> da Av. Desembargador Moreira .....	54

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
MR	Módulo de Referência
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
ONU	Organização das Nações Unidas
PMI	Project Management Institute
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1</b>	<b>Problema</b> .....	15
<b>1.2</b>	<b>Questões de pesquisa</b> .....	15
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b> .....	16
1.3.1	<i>Geral</i> .....	16
1.3.2	<i>Específicos</i> .....	16
<b>1.4</b>	<b>Estrutura do trabalho</b> .....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
<b>2.1</b>	<b>Acessibilidade e mobilidade</b> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida</b> .....	20
<b>2.3</b>	<b>Desenho Universal</b> .....	22
<b>2.4</b>	<b>Crterios para padronização de calçadas acessíveis</b> .....	24
2.4.1	<i>Módulo de Referência (MR)</i> .....	25
2.4.2	<i>Largura para circulação horizontal</i> .....	26
2.4.3	<i>Faixas de utilização</i> .....	27
2.4.4	<i>Piso tátil</i> .....	28
2.4.5	<i>Inclinações transversal e longitudinal</i> .....	30
2.4.6	<i>Obras sobre o passeio</i> .....	30
2.4.7	<i>Faixas de travessia de pedestres</i> .....	31
2.4.8	<i>Estacionamento de veículos</i> .....	33
2.4.9	<i>Esquinas</i> .....	33
2.4.10	<i>Mobiliário urbano</i> .....	34
<b>2.5</b>	<b>Matriz de Riscos</b> .....	36
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	39
<b>3.1</b>	<b>Revisão bibliográfica</b> .....	39
<b>3.2</b>	<b>Metodologias anteriores</b> .....	39
<b>3.3</b>	<b>Etapas da coleta de dados</b> .....	40
3.3.1	<i>Escolha do local</i> .....	40
3.3.2	<i>Definição do risco</i> .....	42
3.3.3	<i>Determinação da escala geral e dos graus individuais de impacto</i> .....	42
3.3.4	<i>Determinação da escala de probabilidade</i> .....	43

3.3.5	<i>Montagem da Matriz</i> .....	44
3.3.6	<i>Elaboração do formulário</i> .....	44
3.3.7	<i>Levantamento em campo</i> .....	45
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	47
4.1	<b>Graus de impacto</b> .....	47
4.2	<b>Resultados da probabilidade</b> .....	49
4.3	<b>Quantificação dos riscos</b> .....	54
4.4	<b>Análise do risco por quarteirão</b> .....	56
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	59
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	61
	<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE CALÇADAS</b> .....	63
	<b>APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE MOBILIÁRIO URBANO</b> .....	66
	<b>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE ESQUINAS</b> .....	69
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO</b> .....	71
	<b>ANEXO A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO</b> .....	83

## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano está em constante movimento e se desloca com frequência de um lugar para o outro, sobretudo a pé, sendo esse o meio mais básico de deslocamento para todos nas cidades, independentemente de sua estrutura física, renda e oferta de transportes (VASCONCELLOS, 2001). Mesmo assim, há pessoas que encontram mais dificuldade, como idosos, gestantes, pessoas temporariamente acidentadas e aquelas com deficiência, que necessitam por exemplo de cadeira de rodas e muletas. Dito isso, é fácil perceber que os pedestres, sobretudo os que tem dificuldades de locomoção, precisam de um espaço urbano acessível, bem planejado, sinalizado e sem obstáculos, seguindo assim os preceitos do Desenho Universal.

Contudo, a infraestrutura oferecida para quem se locomove a pé deixa muito a desejar. Observa-se, em muitos pontos da cidade de Fortaleza, que calçadas e passeios não oferecem conforto, segurança e, muito menos, autonomia, pois muitas vezes há desníveis, buracos e piso inadequado aos trajetos. Nos países em desenvolvimento há uma falta de qualidade das calçadas e de condições adequadas para cruzar as vias, sendo possível concluir que suas cidades não são construídas para os pedestres (VASCONCELLOS, 2001), chamando assim a atenção para um grande problema de acessibilidade, em termos estruturais e, sobretudo, de inclusão social daqueles com restrições de mobilidade. Passafaro (2006) complementa que essa omissão com o pedestre acaba impedindo a sua possibilidade de ir e vir e obrigando-o a dividir espaço com os carros na rua, arriscando a própria vida para se deslocar.

Ao mesmo tempo em que se observa pouco incentivo para a locomoção a pé, o investimento em infraestrutura para veículos automotores, como viadutos, túneis e alargamentos de vias é bastante incentivado por conta do crescimento notável na frota de veículos de passeio ao longo dos anos. Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2016), o número de veículos aumentou de 45 para 94 milhões no Brasil e de 500 mil para 1 milhão em Fortaleza entre 2006 e 2016, notando-se um compartilhamento desleal do espaço urbano entre pessoas e veículos.

Faz-se necessário um estudo da qualidade das calçadas e acessos para que sejam adotadas medidas que tragam maior conforto, segurança e autonomia para os pedestres, de acordo com as normas e leis vigentes. É muito importante também uma análise do que deve ser prioridade na correção, dependendo da urgência e do grau de perigo oferecido.



Diante do exposto, torna-se interessante a utilização de uma Matriz de Riscos, amplamente utilizada em gestão de empresas, voltada aqui para a microacessibilidade. O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013, p. 13) define a matriz de riscos como “um instrumento de gestão que, além de documentar as informações dos riscos, auxilia na comunicação e dá subsídio às demais etapas do gerenciamento de riscos, sendo uma importante aliada no gerenciamento de recursos”, visto que os órgãos públicos dispõem de um orçamento que dificilmente supre todas as necessidades de imediato.

### **1.1 Problema**

Há calçadas e passeios de Fortaleza não oferecem infraestrutura adequada do ponto de vista da microacessibilidade, oferecendo assim obstáculos para o trajeto das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, podendo prejudicar sua integridade física devido aos obstáculos encontrados, impedindo a utilização do espaço urbano com conforto, segurança e autonomia e a inclusão dessas pessoas na sociedade. Tal situação motivou a realização do estudo da qualidade das calçadas e do grau de risco que elas podem oferecer.

### **1.2 Questões de pesquisa**

- Quais os problemas de microacessibilidade física encontrados nas calçadas da cidade de Fortaleza que podem ser considerados potenciais riscos?
- Qual(is) grupo(s) de pessoas será(ão) escolhido(s) como parâmetro para a determinação dos riscos a serem estudados?
- Como quantificar o impacto e a probabilidade dos riscos, assim como seu valor final?
- Quais riscos serão os mais problemáticos e precisarão ter prioridade em caso de correção das irregularidades da calçada?

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Geral***

Analisar as condições de microacessibilidade em um corredor da cidade de Fortaleza verificando possíveis inadequações de acordo com as normas e leis vigentes, utilizando o conceito da Matriz de Riscos.

### ***1.3.2 Específicos***

- Reunir conceitos necessários para embasamento da pesquisa (acessibilidade, Desenho Universal, Matriz de Riscos);
- Definir qual o risco a ser analisado e quais as escalas gerais de impacto e probabilidade da Matriz de Riscos específica para o caso em estudo;
- Determinar os graus de impacto individuais dos problemas através da elaboração e divulgação de questionário voltado para pessoas com deficiência (usuários de cadeira de rodas);
- Levantar os problemas de microacessibilidade do corredor escolhido com base nos critérios adotados pela norma ABNT NBR 9050 (2015) e pelo manual da Secretaria de Infraestrutura do Ceará (2009);
- Elaborar a Matriz de Riscos com os resultados encontrados, observando quais problemas se destacam como prioridade para possíveis melhorias da microacessibilidade do trecho.

## **1.4 Estrutura do trabalho**

O Capítulo 1, já apresentado, descreve o problema a ser estudado, assim como sua contextualização e motivação, além dos objetivos a serem atingidos.

O Capítulo 2 consiste em uma Revisão Bibliográfica acerca de assuntos pertinentes ao entendimento e à continuação da pesquisa, como Mobilidade, Acessibilidade, Desenho Universal, Tipos de deficiência, Obstáculos, Barreiras, Critérios para calçadas acessíveis e Matriz de Riscos.

O Capítulo 3 explica a metodologia utilizada, com detalhamento dos processos de qual método foi utilizado no trabalho e em que ele foi baseado, o local escolhido para a coleta dos dados, a determinação das escalas e graus de probabilidade e impacto, quais itens foram analisados, a estrutura do formulário que foi utilizado e como foi feito o levantamento em campo.

O Capítulo 4 mostra os resultados obtidos após o processo feito na metodologia e discussões acerca do que foi encontrado.

O Capítulo 5, que é a parte final, trata das conclusões acerca da pesquisa e possíveis recomendações para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Acessibilidade e mobilidade

A NBR 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015) e o Decreto nº 5296 (Brasil, 2004) definem acessibilidade como a possibilidade de utilização por pessoas com deficiência e mobilidade reduzida das edificações, do espaço e do mobiliário urbano, com conforto, segurança e autonomia.

Litman (2011) define acessibilidade dentro do contexto dos transportes, sendo a capacidade de se utilizar bens e serviços, executar atividades e chegar a destinos, sendo reflexo da habilidade de locomoção da pessoa e do padrão de uso do espaço. Ela é avaliada baseado no tempo e dinheiro exigidos e no desconforto e risco causados para alcançar um determinado objetivo, sendo relativamente difícil de ser mensurada por ser influenciada por diversos fatores.

Ainda relacionado a Litman, a acessibilidade pode ser dividida em três escalas:

- a) micro, de acordo com a condições físicas do pedestre e a oferta de bens e serviços próximos;
- b) regional, definida pela qualidade das calçadas e oferta de ciclovias, conectividade entre as ruas e densidade geográfica; e
- c) inter-regional, caracterizada pela qualidade das vias e serviços de avião, ônibus e trem.

Vasconcellos (2001), por sua vez, divide a acessibilidade em macroacessibilidade e microacessibilidade. A primeira aborda a facilidade de o indivíduo alcançar o local desejado, tendo relação com a estrutura das vias e dos transportes. Já a segunda se concentra na relação entre o pedestre e o percurso que ele faz, podendo ser positiva ou negativa, dependendo dos elementos que ele encontra nesse caminho.

A mobilidade pode ser entendida, de acordo com o Ministério das Cidades (Brasil, 2006), pelo deslocamento de uma pessoa em virtude de suas condições físicas e econômicas. Esse conceito, quando especificamente relacionado à cidade, recebe o nome de mobilidade urbana e consiste, como dito na Lei nº 12.587 (Brasil, 2012), no deslocamento de pessoas e cargas no espaço urbano, podendo ser de forma não-motorizada, como a pé ou de bicicleta, ou motorizada, através de veículo particular ou transporte público.

Na prática, as definições de acessibilidade e mobilidade estão intimamente relacionadas, pois é necessário que o espaço urbano ofereça condições físicas adequadas para

que a movimentação através dele seja feita com conforto e segurança por todas as pessoas, independentemente de suas limitações, ou seja, é preciso acessibilidade para que aconteça a mobilidade com autonomia. Romcy (2012) fortalece essa ideia, dizendo que a acessibilidade urbana é o processo que permite o acesso ao espaço público a todas as pessoas e suas respectivas necessidades.

Contudo, observa-se que as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida encontram diversos problemas ao se deslocarem por conta da presença de barreiras em seu caminho.

Por definição, Brasil (2004, p. 3), barreira é “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação”, podendo ser:

- a) urbanística: relacionada às vias e ao espaço público;
- b) nas edificações: relacionada à entrada e ao entorno de edificações de uso público e privado;
- c) nos transportes: relacionada aos meios de transporte; e
- d) nas comunicações: relacionada à expressão e ao acesso à informação pelos meios de comunicação.

Brasil (2006) classificou as barreiras de outra forma, como físicas, tecnológicas e atitudinais. As físicas são a junção das barreiras urbanísticas e nas edificações; as tecnológicas, a junção das barreiras nos transportes e nas comunicações. A novidade fica por conta da conceituação da barreira atitudinal, que é basicamente o conjunto de atitudes e posturas da sociedade que atrapalham quem tem limitações de qualquer natureza, devido à falta de conhecimento do assunto ou de empatia, sendo fator influenciador da existência das outras barreiras. Um exemplo de barreira atitudinal é a ausência de adaptação de estabelecimentos para atender pessoas em cadeira de rodas.

É fato que o modo a pé é o meio de transporte mais básico utilizado pelo ser humano, inclusive como complemento para todas as viagens efetuadas através de meios de transporte motorizado (VASCONCELLOS, 2001). Mesmo assim, os pedestres, principalmente aqueles com dificuldade parcial ou total de locomoção, enfrentam diversos problemas ao trafegar por calçadas e passeios devido às barreiras urbanísticas encontradas em seu trajeto. Santiago (2012) exemplifica as barreiras urbanísticas como calçadas estreitas e com equipamentos urbanos ou vegetação que impeçam a circulação do pedestre, e mobiliário urbano

(telefone público, caixa de correios) projetado inadequadamente para a pessoa com cadeira de rodas ou baixa estatura.

## 2.2 Pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida

Segundo Brasil (2004), pessoa com deficiência é aquela que não é capaz de executar uma atividade por conta de alguma limitação. Ela pode ter deficiência física, visual, auditiva, mental ou uma combinação de duas ou mais deficiências, em diversos graus de intensidade. O Quadro 1 descreve as características desses tipos de deficiência:

Quadro 1 - Definição dos tipos de deficiência

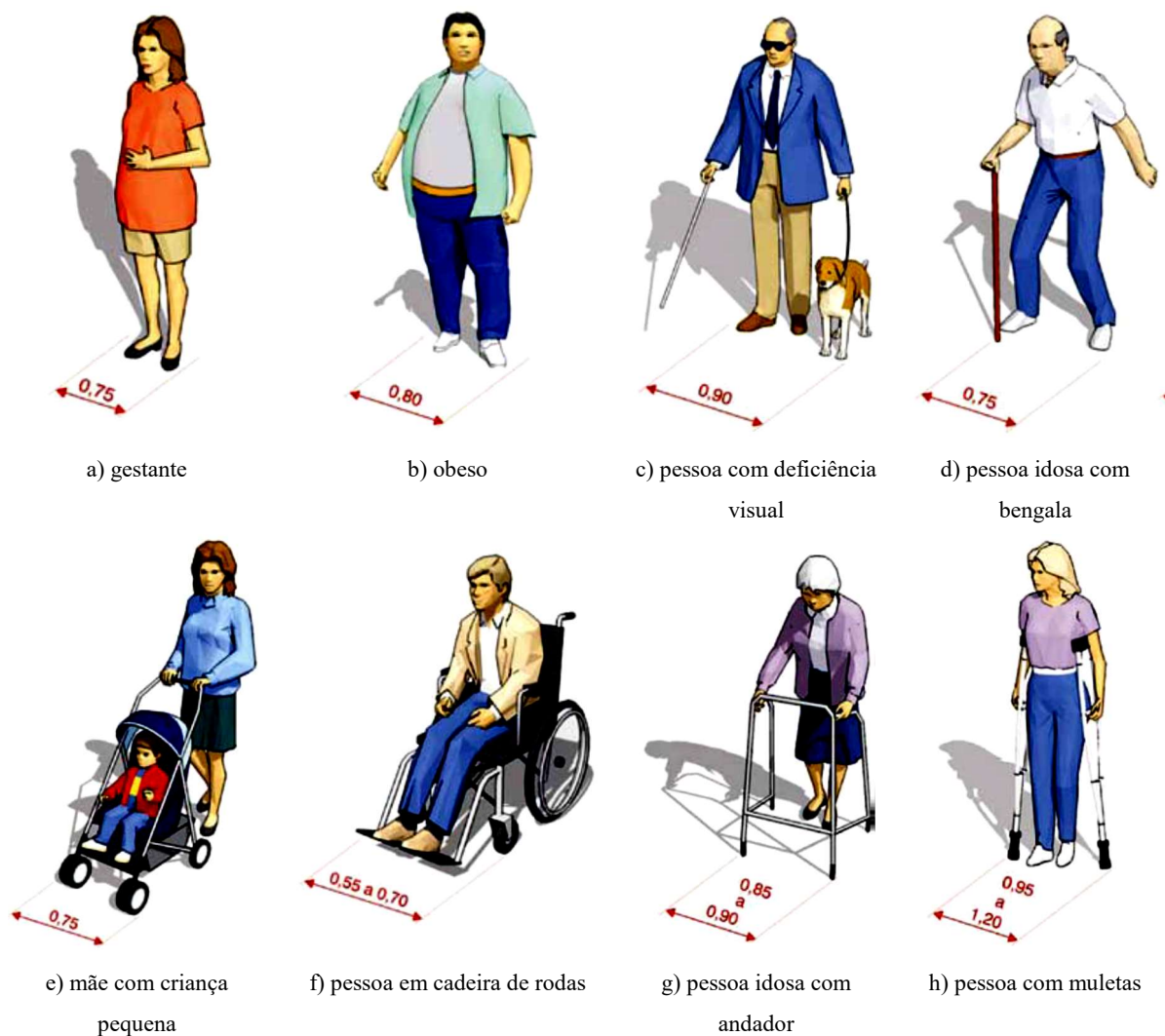
TIPO DE DEFICIÊNCIA	DESCRIÇÃO
FÍSICA	Alteração que compromete a função física, podendo apresentar-se como paraplegia, tetraplegia, amputação ou ausência do membro, membros com deformidade congênita ou adquirida, paralisia cerebral, nanismo, etc., muitas vezes precisando de cadeira de rodas ou muletas.
AUDITIVA	Perda parcial ou total de 41 decibéis ou mais da função auditiva, podendo ter diversas intensidades.
VISUAL	Problema de perda parcial ou total da acuidade visual, podendo apresentar-se como cegueira (acuidade visual igual ou menor que 0,05) ou baixa visão (acuidade visual entre 0,3 e 0,05).
MENTAL/INTELECTUAL	Funcionamento intelectual inferior à média, manifestando-se antes dos 18 anos e relacionado às áreas de comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, utilização dos recursos da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho.
MÚLTIPLA	Associação de duas ou mais deficiências.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2004).

Pessoa com mobilidade reduzida, por sua vez, é aquela que tem uma certa dificuldade, temporária ou permanente, de acessar e se utilizar do espaço urbano. Essa denominação inclui as pessoas com deficiência, além de crianças, idosos, obesos, pessoas carregando pacotes, pessoas empurrando carrinhos de bebê ou carrinhos de compra e aquelas

que sofreram algum tipo de acidente e estão lesionados (ABNT, 2004; CAMBIAGHI, 2007). A Figura 1 mostra os diversos tipos de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida:

Figura 1 - Pessoas com deficiência e mobilidade reduzida



Fonte: CEARÁ (2009).

De acordo com Cambiaghi (2007) nas civilizações antigas as pessoas com deficiência sofriam com uma séria exclusão social, pois eram mortas ao nascer ou isoladas de qualquer contato com os outros. Esse cenário só mudou a partir da Idade Moderna, através do refinamento da ciência e da tecnologia, que possibilitou melhor qualidade de vida, e com a criação de leis específicas.

Os anos 1970 foram um marco nessa mudança, com a promulgação da Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, na Assembleia geral da Organização das Nações Unidas (ONU), e a criação da resolução WHA29.35, que eliminou a relação entre deficiência e doença,

promovendo melhorias no contexto social. No Brasil, esse debate foi iniciado nos anos 80, ainda que de modo discreto, com o objetivo de conscientizar os profissionais da área de construção sobre a importância de eliminar as barreiras arquitetônicas impostas às pessoas com deficiência (CAMBIAGHI, 2007). Em 1985 foi criada a primeira norma brasileira, “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos à pessoa com deficiência”, que teve atualizações em 1994, 2004 e a mais recente em 2015.

Segundo a Secretaria dos Direitos Humanos (BRASIL, 2012), havia quase 46 milhões de brasileiros (23,9% da população total na época) com algum tipo de deficiência em 2010 e, no Ceará, de acordo com o Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CEARÁ, 2010), havia 2,4 milhões de pessoas com deficiência nesse mesmo ano.

As pessoas com deficiência e mobilidade reduzida representam uma parcela significativa da população e esse número só tende a aumentar, por conta do crescimento da população e de sua expectativa de vida. Desta forma, as cidades precisam estar preparadas em diversos aspectos para atendê-las e a adaptação das calçadas é um passo importante nessa conquista do direito à locomoção (DUTRA, 2012).

### **2.3 Desenho Universal**

ABNT (2015) define Desenho Universal como concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos da tecnologia assistiva.

A expressão “Desenho Universal” foi utilizada pela primeira vez nos Estados Unidos nos anos 1980, tratando-se da criação de projetos e produtos utilizáveis por todas as pessoas. Originalmente, o conceito de Desenho Universal surgiu como consequência das reivindicações dos movimentos de pessoas com deficiência e da iniciativa de alguns arquitetos, urbanistas e designers. Ainda hoje, a eliminação de barreiras arquitetônicas e a acessibilidade ao meio físico são interpretadas por arquitetos e urbanistas como sinônimo de criação de soluções voltadas prioritariamente para pessoas com deficiência, e, apenas como consequência disso, sendo utilizáveis por todas as pessoas (CAMBIAGHI, 2007).

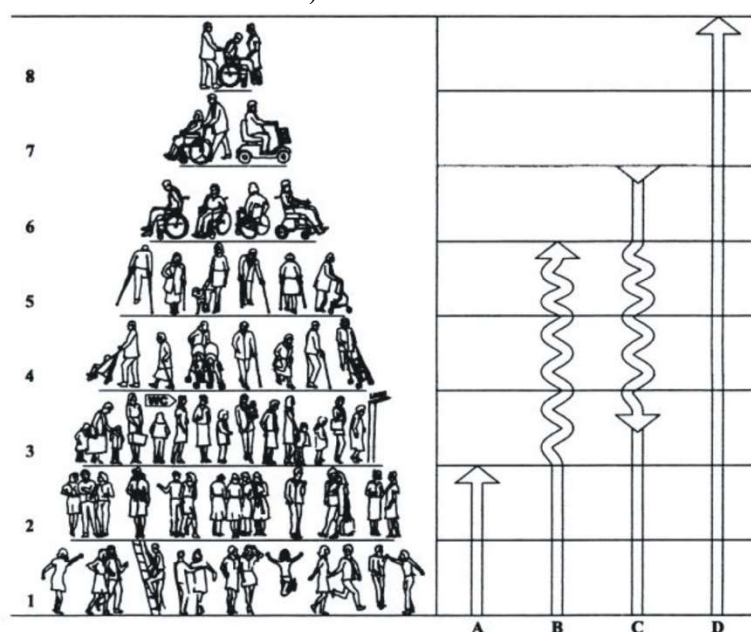
A acessibilidade e a mobilidade estão diretamente ligadas ao conceito de Desenho Universal, já que o principal objetivo deste é possibilitar o acesso aos bens e serviços para o maior número possível de pessoas, independentemente de tamanho, idade, gênero e mobilidade.



Pode-se alcançar esse objetivo com projetos que respeitem a diversidade física e sensorial dos usuários e preservem sua autonomia.

A Figura 2 apresenta uma pirâmide que sugere o grau de dificuldade encontrado por tipo de deficiência física. Assim, quanto mais no topo, maiores as dificuldades de deslocamento e, quanto mais observados os critérios para o pior tipo de restrição, melhores e mais acessíveis serão os ambientes criados.

Figura 2 - The Universal Design pyramid (A pirâmide do Desenho Universal)



Fonte: GOLDSMITH (2001) *apud* CAMPÊLO (2011).

Cambiaghi (2007) apresentou os princípios do Desenho Universal para orientar e avaliar os projetos arquitetônicos. São eles:

i) equiparação nas possibilidades de uso: deve-se disponibilizar os mesmos recursos, sem segregação, com segurança e privacidade e de forma atraente para todos os usuários;

ii) flexibilidade no uso: o projeto ou produto deve ser adaptado ao ritmo, à acuidade e à acessibilidade do usuário;

iii) Uso simples e intuitivo: o uso deve ser facilmente compreendido por todos, independentemente de suas limitações intelectuais e culturais (formação, conhecimento de idioma, concentração, leitura, expressão oral);

iv) informação perceptível: as informações devem ser dadas de forma clara e eficaz, utilizando-se de recursos como símbolos, informações táteis, contrastes entre cores, independentemente da capacidade sensorial do usuário;

v) tolerância ao erro: ferramentas e alertas devem ser disponibilizados para minimizar os riscos de acidentes e suas possíveis consequências;

vi) mínimo esforço físico: a pessoa deve utilizar o bem ou serviço em uma posição confortável, sem sofrer desgastes desnecessários ou efetuar movimentos repetidos; e

vii) dimensionamento de espaços para acesso e uso de todos os usuários: o desenho universal possibilita um projeto ou equipamento com dimensões que atendam aos diversos usuários, não importando seu tamanho ou mobilidade, com alcance visual e conforto;

Cambiaghi ainda ressalta que a aplicação do Desenho Universal tem importância não apenas para o usuário, que tem suas limitações respeitadas e acolhidas, mas também para outros grupos sociais. As empresas e os profissionais (engenheiros, arquitetos e designers) que adotam o desenho universal acabam ficando um passo à frente daqueles que não utilizam, pois melhoram a vida da população em diversos aspectos, avançando em termos éticos e sociais. Além disso, do ponto de vista econômico, há um aumento no consumo de produtos, ao passo que há uma redução nos custos e desperdícios com produtos que não irão atender às necessidades dos usuários.

## **2.4 Critérios para padronização de calçadas acessíveis**

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997), calçada é “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins”.

As calçadas possibilitam a utilização do mobiliário urbano e conectam o espaço público ao privado, permitindo o acesso às edificações. É importante que o trajeto seja feito através de rotas acessíveis, que são caminhos contínuos, sem obstáculos e bem sinalizados, podendo ser utilizadas por todas as pessoas com conforto, segurança e autonomia, incluindo não somente calçadas como rampas, faixas de pedestres e estacionamentos (ABNT, 2015).

Há muitos obstáculos encontrados nas calçadas, dificultando a circulação dos pedestres e mais ainda a das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Por isso, existem critérios que devem ser adotados para sua eliminação e criação de rotas adequadas para um

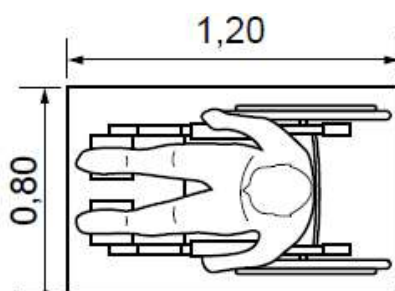
deslocamento seguro e acessível. Esses critérios foram retirados da NBR 9050 e do manual da Secretaria de Infraestrutura (Ceará, 2009), e estão compilados a seguir.

#### 2.4.1 Módulo de Referência (MR)

O Módulo de Referência consiste em uma projeção no piso de 1,20x0,80m, ocupada por uma pessoa em cadeira de rodas (ABNT, 2015), de acordo com a Figura 3. Ele serve como parâmetro para determinação das medidas dos projetos arquitetônicos, de forma que haja espaço para todas as pessoas circularem normalmente, visto que uma cadeira de rodas é o equipamento que ocupa mais espaço.

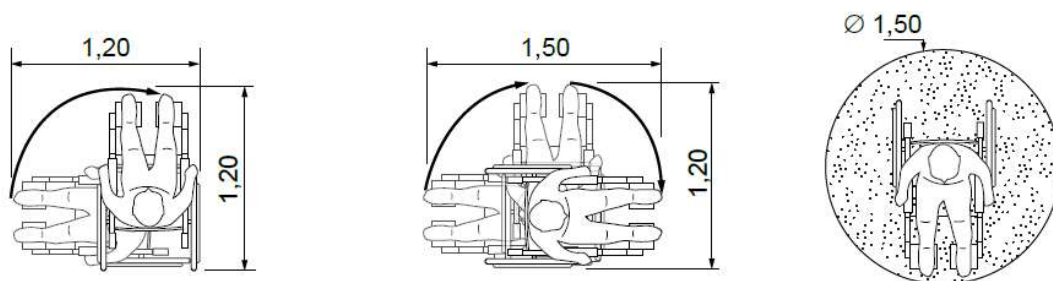
As medidas para giro e deslocamento da cadeira de rodas também precisam ser consideradas, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5:

Figura 3 - Dimensões do MR



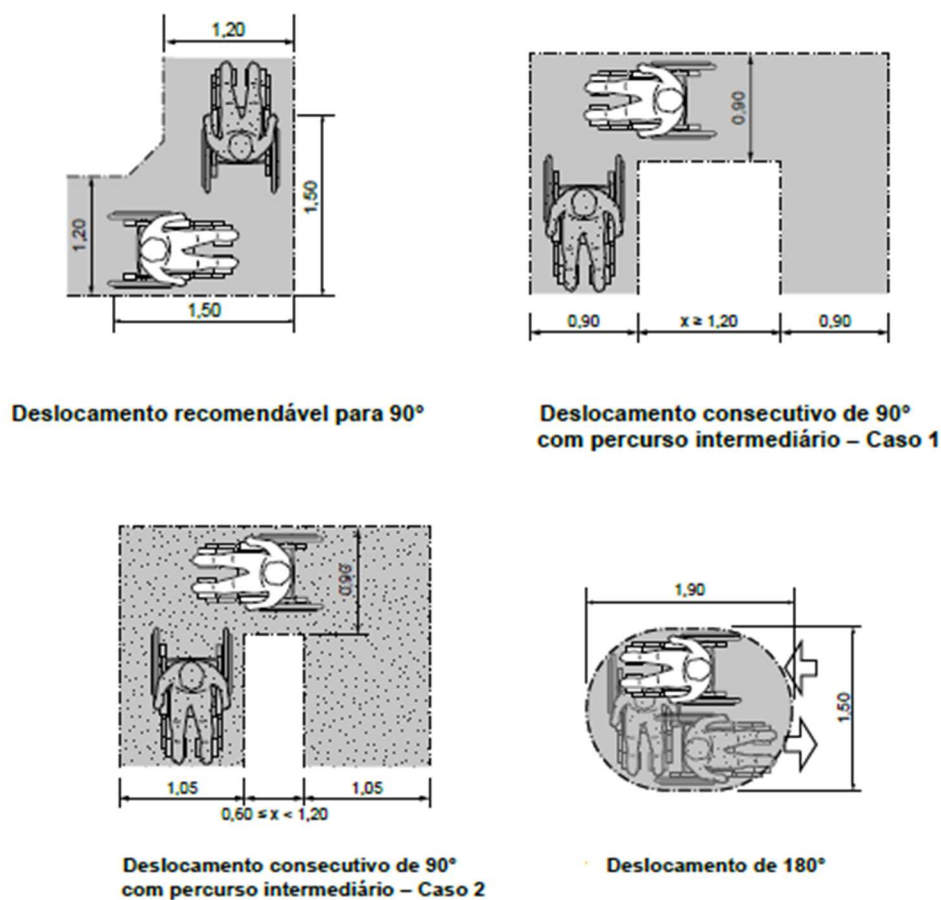
Fonte: ABNT (2015).

Figura 4 - Área para giro de cadeira de rodas



Fonte: ABNT (2015).

Figura 5 - Área para deslocamento de cadeira de rodas



Fonte: ABNT (2015).

#### 2.4.2 Largura para circulação horizontal

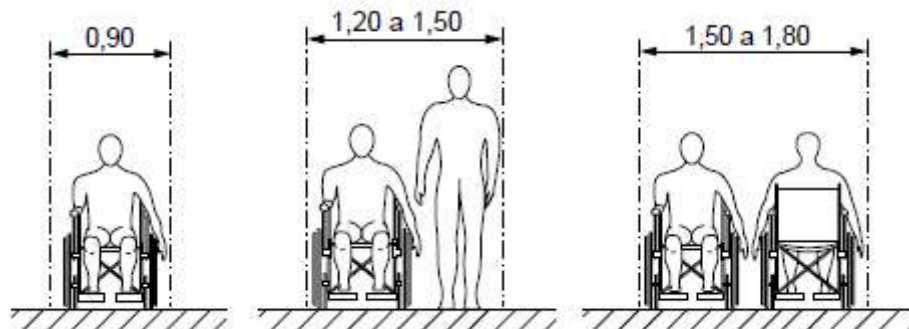
Para que seja possível a movimentação de qualquer pessoa é preciso que a circulação horizontal esteja livre de obstáculos e obedeça às dimensões mínimas de largura (CEARÁ, 2009), que estão apresentadas no Quadro 2 e ilustradas na Figura 6.

Quadro 2 - Espaços necessários para circulação horizontal

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO
0,90m	Uma pessoa em cadeira de rodas
1,20m a 1,50m	Um pedestre + uma pessoa em cadeira de rodas
1,50m a 1,80m	Duas pessoas em cadeira de rodas

Fonte: CEARÁ (2009).

Figura 6 – Larguras de referência para circulação horizontal



Fonte: ABNT (2015).

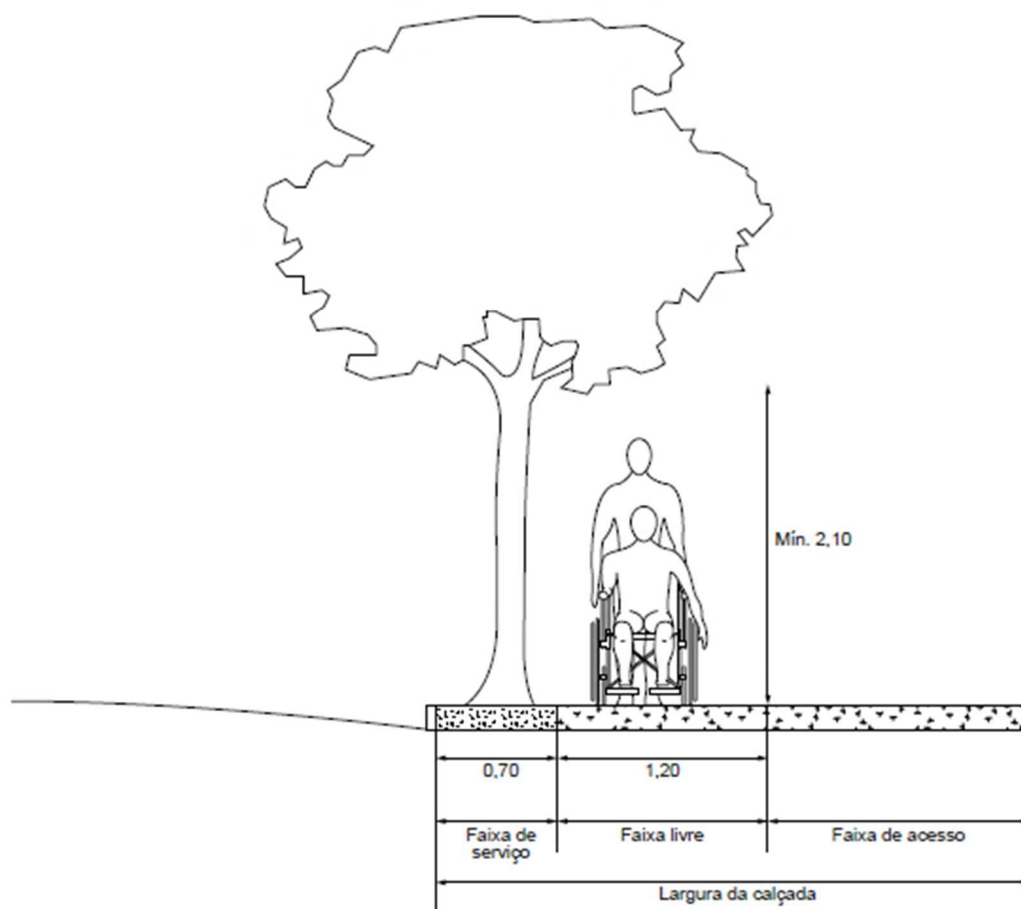
### 2.4.3 Faixas de utilização

Segundo Ceará (2009) e ABNT (2015) a calçada deve ser dividida em três faixas de uso distinto:

- a) faixa de serviço: é onde se localiza todo o mobiliário urbano, os postes de iluminação, a vegetação, etc. Ela deve ser permeável e medir no mínimo 0,70m de largura;
- b) faixa livre: serve exclusivamente para trajeto de pedestres, devendo ser com superfície regular, livre de qualquer obstáculo e antiderrapante. É necessário que tenha no mínimo 1,20m de largura, altura livre de 2,10m e inclinação transversal máxima de 3%; e
- c) faixa de acesso: essa faixa só existe quando a calçada tem mais de 2m de largura e serve para acesso às edificações.

A Figura 7 mostra essa divisão, assim como as medidas recomendadas para que a calçada seja segura e acessível:

Figura 7 - Faixas de utilização da calçada



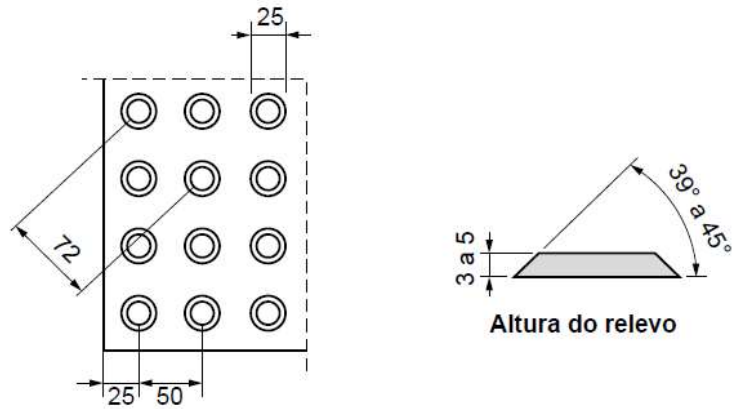
Fonte: ABNT (2015).

#### 2.4.4 Piso tátil

O piso tátil serve para alertar as pessoas com deficiência visual acerca de um obstáculo à frente, uma mudança de percurso ou presença de escadas e rampas (piso tátil de alerta) e para orientá-las acerca do caminho a ser tomado até uma edificação ou ao longo de uma calçada (piso tátil direcional).

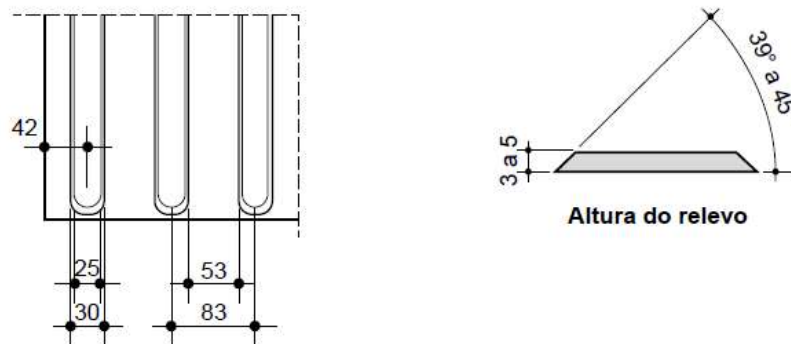
A norma que determina seus critérios de utilização é a NBR 16537 (ABNT, 2016). Essa norma recomenda que o dimensionamento dos pisos táteis obedeça às medidas mostradas nas Figuras 8 e 9. Além das dimensões pré-estabelecidas, o piso tátil precisa ser em material antiderrapante e de cor que tenha um contraste com o piso onde ele será instalado. A Figura 10 mostra um exemplo de utilização de piso tátil, no caso para mostrar a presença de mobiliário urbano, evitando assim acidentes.

Figura 8 - Medidas do piso tátil de alerta



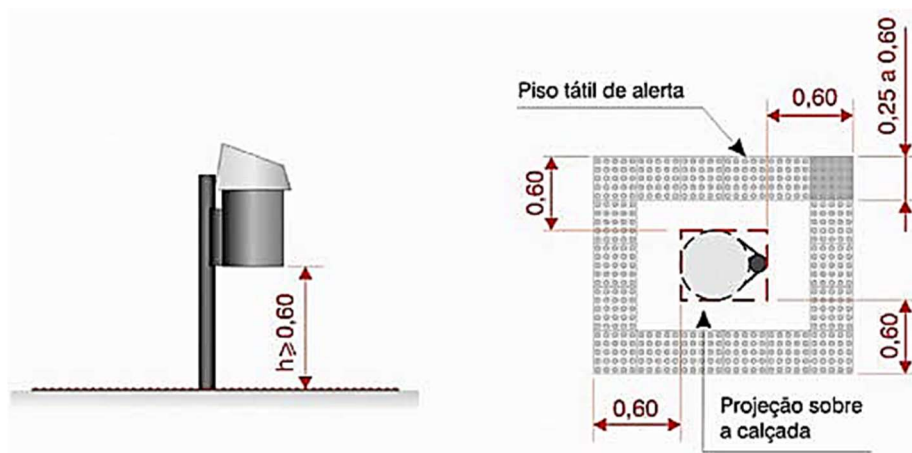
Fonte: ABNT (2016).

Figura 9 - Medidas do piso tátil direcional



Fonte: ABNT (2016).

Figura 10 - Piso tátil de alerta no mobiliário urbano



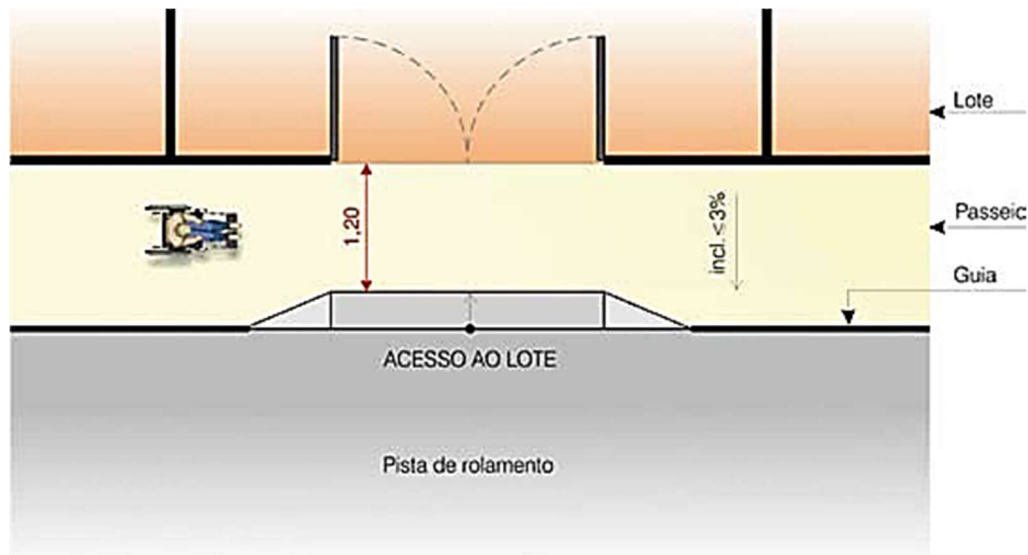
Fonte: CEARÁ (2009).

### 2.4.5 Inclinações transversal e longitudinal

A inclinação transversal das calçadas deve ser menor do que 3%, para drenagem da água (Figura 11). Qualquer ajuste de soleira, degraus e rampas para veículos deve ser efetuado dentro do lote (ABNT, 2015; FORTALEZA, 1981).

Já a inclinação longitudinal deve acompanhar a inclinação das vias limítrofes e não deve ultrapassar a proporção de 1:12 ou 8,33% (CEARÁ, 2009).

Figura 11 - Inclinação transversal de calçada (acesso ao lote)



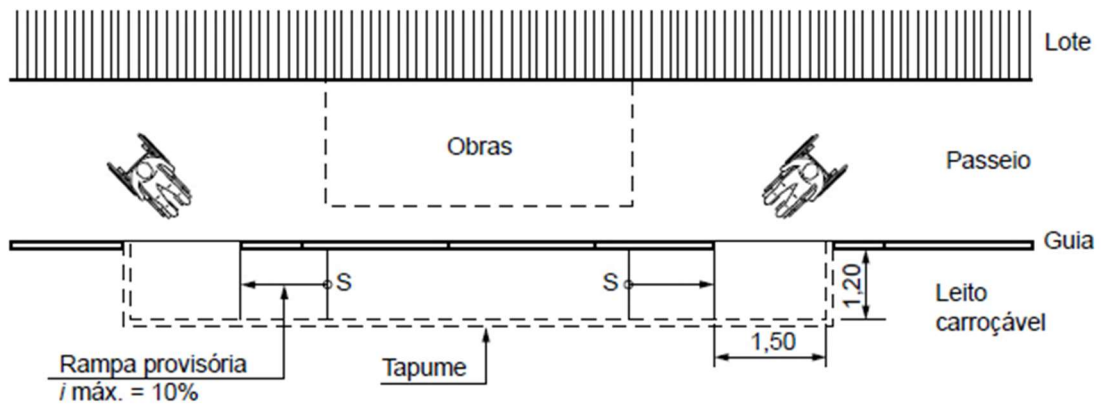
Fonte: CEARÁ (2009).

### 2.4.6 Obras sobre o passeio

Segundo a ABNT 9050 (2015), qualquer presença de obras no passeio deve ser adequadamente sinalizada e a largura mínima de 1,20m para circulação deve ser obedecida, podendo-se construir rampas de acesso provisórias se for necessário (Figura 12).



Figura 12 - Rampas de acesso provisórias



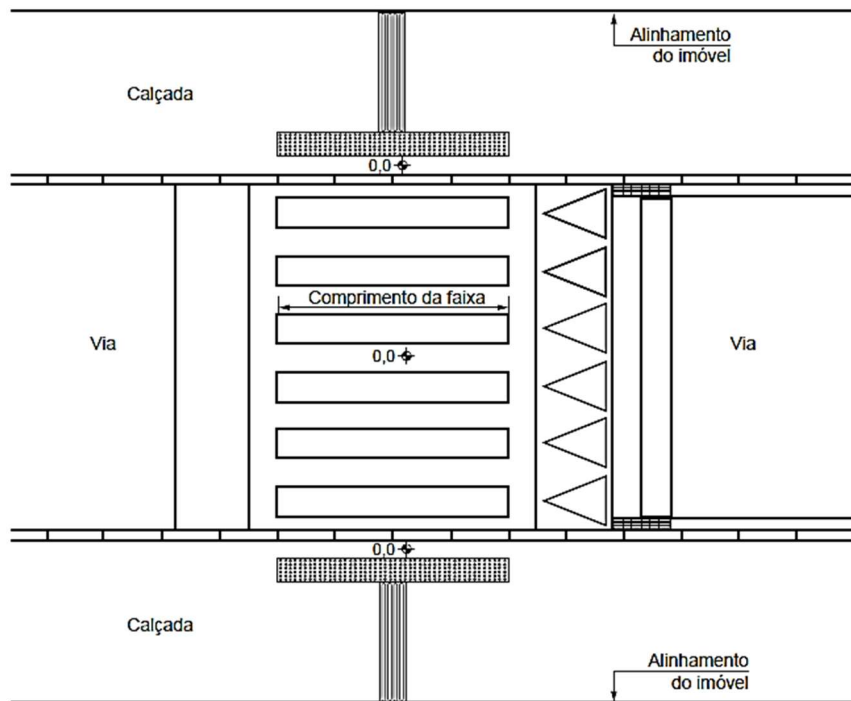
Fonte: ABNT (2015).

#### 2.4.7 Faixas de travessia de pedestres

Para que seja possível atravessar a rua em segurança e sem dificuldades é necessário que haja uma faixa de pedestres bem sinalizada e nítida, podendo ser elevada ou acompanhando um rebaixamento da calçada (ABNT, 2015).

A faixa elevada serve para diminuir a velocidade dos veículos que estão passando na via, aumentando assim a segurança da travessia. Ela precisa ter uma declividade transversal máxima de 3% e as rampas entre o topo da faixa e a pista devem ter uma inclinação entre 1:8 e 1:10 (CEARÁ, 2009). A Figura 13 mostra um esquema de como deve ficar a faixa elevada em uma via.

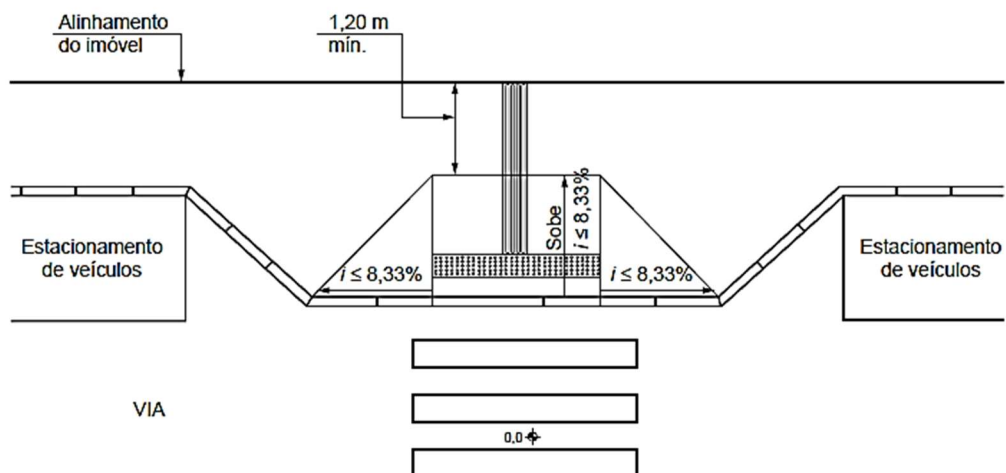
Figura 13 - Faixa elevada para travessia



Fonte: ABNT (2015).

Em relação ao rebaixamento da calçada, ABNT (2015) recomenda que a inclinação seja menor que 8,33% e a largura mínima do rebaixamento seja de 1,50m. É interessante também que haja um alargamento da calçada para reduzir o percurso da travessia, aumentando assim o conforto e a segurança do pedestre. A Figura 14 ilustra um esquema de calçada rebaixada.

Figura 14 - Rebaixamento de calçada para travessia

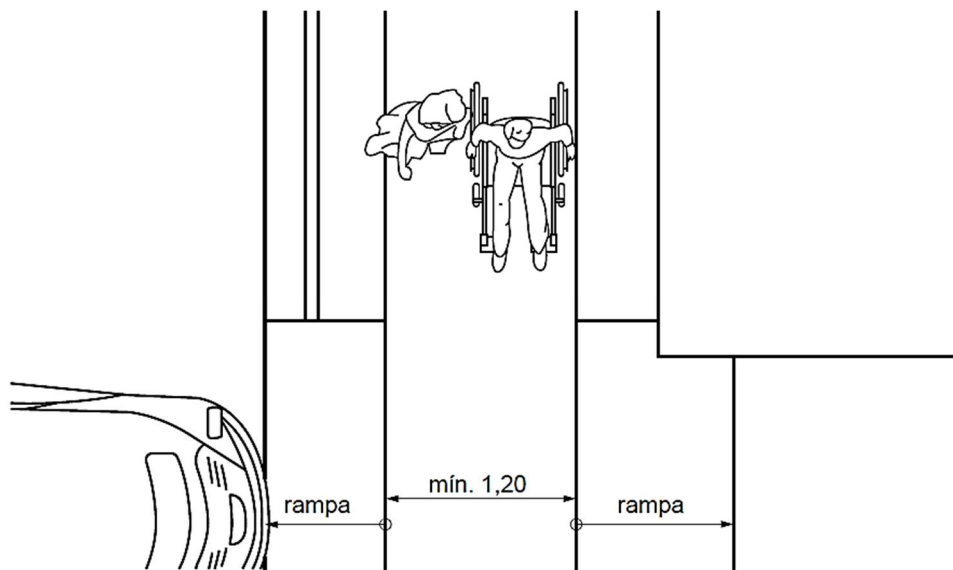


Fonte: ABNT (2015).

### 2.4.8 Estacionamento de veículos

O acesso de veículos ao lote deve ser feito sem provocar obstáculos ou desníveis e não pode invadir a largura mínima da faixa de circulação, sendo permitida a presença de rampas nas faixas de serviço e acesso (ABNT, 2015), como mostrado na Figura 15.

Figura 15 - Acesso do veículo ao lote



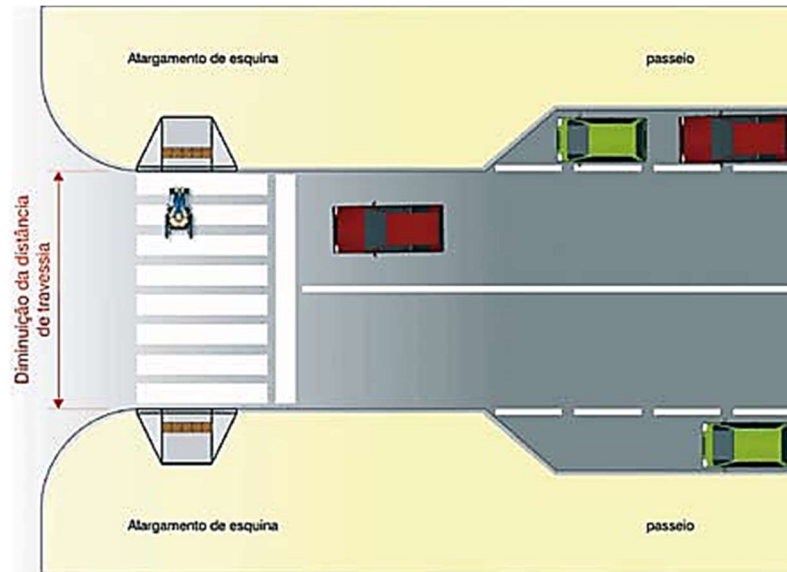
Fonte: ABNT (2015).

### 2.4.9 Esquinas

As esquinas são o encontro entre duas ou mais vias de circulação e também precisam seguir critérios para que sejam seguras tanto para veículos quanto para pedestres.

As calçadas precisam ser rebaixadas para possibilitar a travessia e é necessário determinar uma distância de 5m a partir da borda da esquina sem nenhuma interferência visual, como mobiliário urbano e fachadas de imóveis. Outro recurso que pode ser utilizado em esquinas é o seu alargamento em vias locais (*Traffic calming*), mostrado na Figura 16, diminuindo o tempo de travessia do pedestre (CEARÁ, 2009).

Figura 16 - Alargamento de esquina (*Traffic Calming*)



Fonte: CEARÁ (2009).

#### 2.4.10 Mobiliário Urbano

O mobiliário urbano precisa obedecer aos princípios do Desenho Universal e ser adequadamente sinalizado com piso tátil, além de posicionado na faixa de serviço, proporcionando autonomia e segurança ao usuário (CEARÁ, 2009; ABNT, 2015). A Figura 17 mostra essas recomendações.

Figura 17 - Mobiliário urbano na faixa de serviço



Fonte: CEARÁ (2009).

Outras recomendações específicas para cada mobiliário estão dispostas abaixo:

a) lixeiras: precisam ser sinalizadas com piso tátil de alerta ao seu redor, de acordo com o que foi mostrado na Figura 11 da seção 2.4.4 (Piso tátil), e sua altura precisa ser apropriada para alcance manual do maior número possível de pessoas

b) pontos de ônibus: devem ter espaço para aproximação de P.C.R. e não podem atrapalhar a faixa livre de circulação, devendo ser sinalizados com piso tátil de alerta a uma distância de 0,5m do meio-fio, como exibido na Figura 18.

c) semáforo de pedestres: deve ter os dispositivos de acionamento a uma altura entre 0,80m e 1,20m e ser equipado com dispositivos de sinalização sonora e visual.

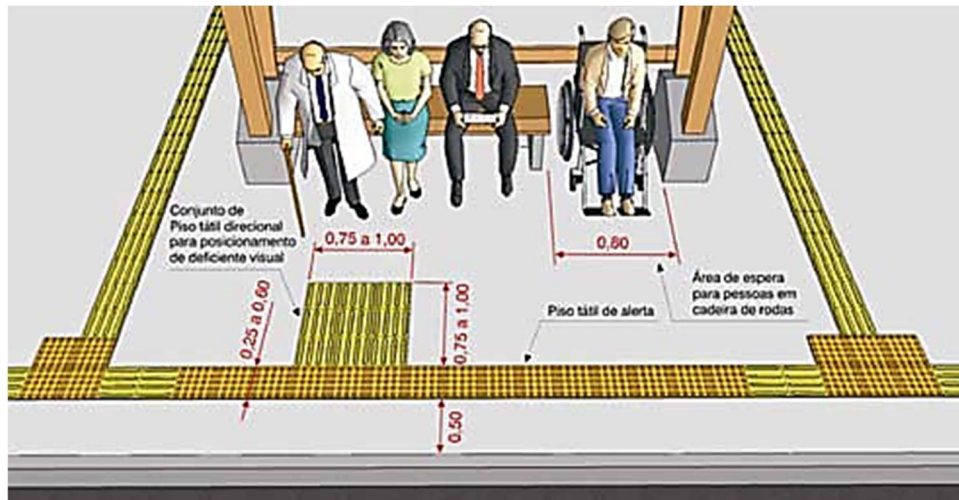
d) assentos (ou bancos) públicos: devem ter entre 0,4m e 0,45m de altura, largura por pessoa entre 0,45m e 0,5m e profundidade entre 0,4m e 0,45m, e precisam ser instalados sobre uma superfície plana em continuidade ao piso adjacente, além de ter espaço para um M.R. ao lado, sem interferir na faixa livre de circulação, como mostrado na Figura 19.

e) vegetação (natural ou ornamental): é imprescindível que as plantas e árvores e seus componentes, como raízes, galhos e ramos, não avancem a faixa de circulação livre dos pedestres e não tenham nenhum aspecto que possa causar ferimentos ou acidentes.

f) elementos verticais: postes elétricos, telefônicos, de iluminação pública e de sinalização de trânsito precisam ser instalados a pelo menos 5m do bordo do alinhamento da via transversal para não prejudicar a visibilidade das esquinas e afastados a pelo menos 0,50m da borda externa da calçada.

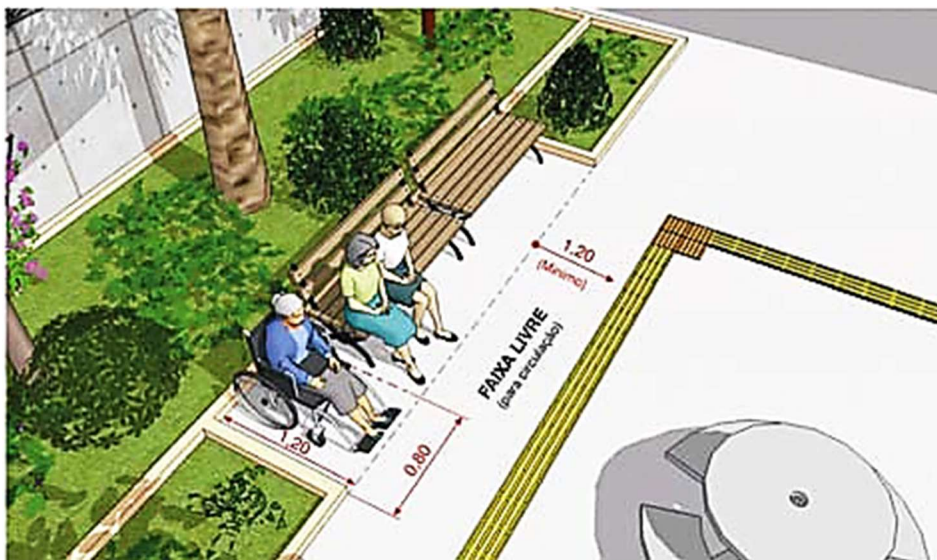
g) bancas de revista: é recomendável que sejam instaladas em calçadas com largura igual ou maior que 4m. Não devem existir desníveis entre o piso e o interior da banca e o balcão para atendimento deve ter no máximo 0,90m de altura, além de ter que ser posicionada a 10m da esquina.

Figura 18 - Parada de ônibus



Fonte: CEARÁ (2009).

Figura 19 – Ilustração de espaço para MR ao lado do banco



Fonte: CEARÁ (2009).

## 2.5 Matriz de Riscos

Quando um projeto é desenvolvido, há a possibilidade de ocorrerem erros, que podem ser internos (afetar apenas o sistema) ou externos (afetar o sistema e quem depende dele). Para antecipar os problemas e encontrar soluções para resolvê-los caso eles sejam inevitáveis efetua-se uma análise de riscos, que é o processo de caracterizar, gerenciar e informar sobre a existência e magnitude das perdas potenciais do projeto, podendo ser

qualitativa, quantitativa ou uma mistura de ambas (MODARRES, 2006). Essa análise pode ser feita de várias formas, e uma delas é através de uma Matriz de Riscos.

Garvey e Lansdowne (1998) explicam Matriz de Risco como um método utilizado no gerenciamento que identifica o que é mais crítico em uma determinada situação e oferece uma metodologia para avaliar os potenciais impactos dos problemas encontrados e as soluções para neutralizá-los. Ainda segundo os autores, o primeiro passo para elaboração de uma Matriz de Riscos é identificá-los. Em seguida, avalia-se os seus potenciais impactos e estima-se a probabilidade de eles ocorrerem, relacionando esses dois aspectos e encontrando assim a sua magnitude. Após esse processo, é possível classificar os riscos dentro de uma escala e, então, definir um plano de ação para eliminá-los.

Visualmente, a Matriz de Riscos é um quadro com “m” linhas e “n” colunas, onde m e n variam de acordo com o detalhamento da escala adotada para mensuração do impacto e da probabilidade de ocorrência dos eventos. Os Quadros 3 e 4 mostram um exemplo de escala de impacto e probabilidade.

Quadro 3 - Exemplo de classificação do impacto

<b>Categoria do impacto</b>	<b>Definição</b>
Crítico (C)	Um evento que pode causar falha no processo.
Alto (A)	Um evento que pode causar grande custo.
Moderado (M)	Um evento que pode causar custo moderado.
Pequeno (P)	Um evento que pode causar custo pequeno.
Desprezível (D)	Um evento que não tem efeito no processo.

Fonte: Adaptado de GARVEY e LANSDOWNE (1998).

Quadro 4 - Exemplo de classificação da probabilidade

<b>Grau de probabilidade</b>	<b>Interpretação</b>
0 a 10%	Muito improvável de ocorrer
11 a 40%	Improvável de ocorrer
41 a 60%	Pode ocorrer em parte das vezes
61 a 90%	Provável de ocorrer
91 a 100%	Muito provável de ocorrer

Fonte: Adaptado de GARVEY e LANSDOWNE (1998).

A relação entre o impacto e a probabilidade de cada risco determina sua magnitude, podendo ser utilizada uma escala de cores que diferencia sua intensidade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013). O Quadro 5 mostra uma matriz com a classificação do risco de acordo com os Quadros 3 e 4.

Quadro 5 – Exemplo de classificação dos riscos

<b>Probabilidade/Impacto</b>	<b>Desprezível</b>	<b>Pequeno</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alto</b>	<b>Crítico</b>
<b>0 a 10%</b>	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
<b>11 a 40%</b>	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Alto
<b>41 a 60%</b>	Baixo	Médio	Médio	Médio	Alto
<b>61 a 90%</b>	Médio	Médio	Médio	Médio	Alto
<b>91 a 100%</b>	Médio	Alto	Alto	Alto	Alto

Fonte: Adaptado de GARVEY e LANSLOWNE (1998).

A Matriz de Riscos é bastante usada em relatórios de impacto ambiental, análises de segurança do trabalho e na administração financeira de empresas. Em microacessibilidade, não foram encontrados registros de sua utilização. Assim, neste estudo, ela será criada baseando-se nas já existentes, conforme será explicado no próximo capítulo.



### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1. Revisão bibliográfica**

Inicialmente, foi realizado um estudo acerca das definições necessárias e dos parâmetros encontrados em normas e leis vigentes para entendimento do tema, assim possibilitando a coleta dos dados em campo e, em seguida, sua análise.

#### **3.2 Metodologias anteriores**

A metodologia utilizada para o levantamento em campo foi baseada na de Carvalho (2015), que analisou a acessibilidade física na Avenida Santos Dumont através de observação, registros fotográficos e aplicação de formulários elaborados com base em Ceará (2009) e ABNT (2015).

Em sua pesquisa, Carvalho efetuou um levantamento preliminar, aplicando o formulário encontrado em Ceará (2009) para verificar se ele seria bem aproveitado. Dessa forma, percebeu que precisava adaptar alguns critérios e adicionar aspectos que precisavam ser mensurados. Finalmente, para facilitar a análise após a coleta dos dados, dividiu a observação em três categorias (calçadas, esquinas e mobiliário urbano), criando um formulário específico para cada uma. O de esquinas verificaria itens como guias rebaixadas e semáforo para pedestres; o de calçadas, a situação do passeio em relação a largura, tipo de piso, inclinação, etc.; o último seria específico para características e posicionamento do mobiliário urbano encontrado no caminho.

A diferença da pesquisa de Carvalho para este trabalho é que ele abordou o Nível de Serviço das calçadas. Dessa forma, critérios relacionados à presença/ausência de mobiliário urbano não foram considerados na presente análise, porém a forma de coletar os dados foi a mesma.

### 3.3 Etapas da coleta de dados

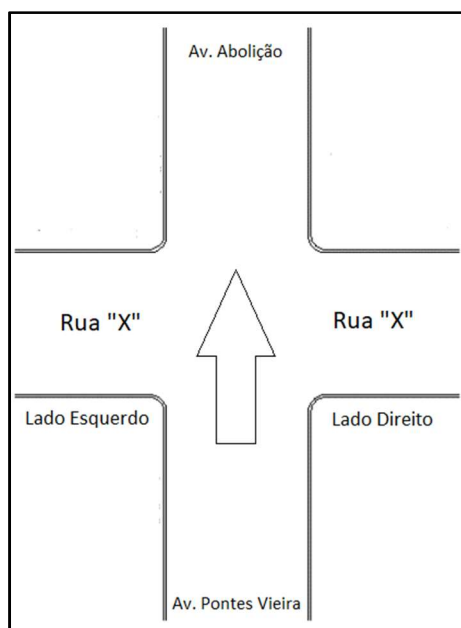
#### 3.3.1 Escolha do local

O local escolhido para análise da microacessibilidade foi a Avenida Desembargador Moreira, localizada no coração de uma das regiões comerciais mais importantes e movimentadas da cidade de Fortaleza, pois lá encontram-se *shopping centers*, edifícios comerciais, lojas e bancos, o que impulsiona uma grande movimentação de pessoas deslocando-se a pé.

Foi necessário inicialmente determinar o início e o fim do trecho estudado, a direção do levantamento (para determinar qual lado seria o direito e qual seria o esquerdo) e quantos e quais quarteirões teriam suas calçadas analisadas, pois assumiu-se neste trabalho que o trecho seria representado por uma amostra.

O trecho estudado foi o compreendido entre a Av. Pontes Vieira, localizada no bairro Dionísio Torres, e a Av. da Abolição, localizada no bairro Meireles. A Figura 20 ilustra o direcionamento que foi considerado no levantamento:

Figura 20 - Direção do levantamento

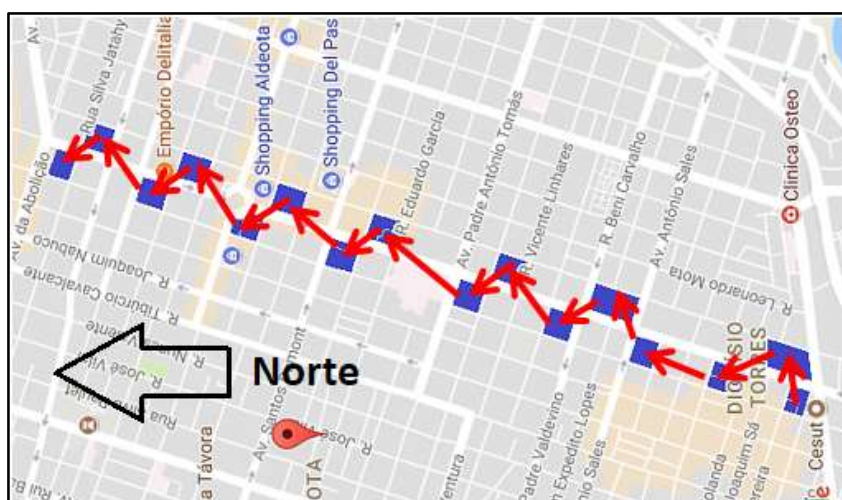


Fonte: Elaborada pela autora.

Os quarteirões foram escolhidos de uma forma que fosse uniforme e contemplasse uma quantidade que pudesse representar o todo, pois o trecho é extenso (45 quarteirões) e o

estudo de todas as calçadas poderia ser falho devido à escassez de tempo. Então, adotou-se uma metodologia onde a cada quarteirão escolhido, pulava-se dois, totalizando uma amostra de 16 trechos de calçada, aproximadamente um terço do total. A Figura 21 mostra um mapa temático da Avenida, sinalizando os quarteirões escolhidos e o caminho seguido no levantamento, e no Quadro 6 são exibidas as ruas que delimitam cada quarteirão e seus respectivos lados em relação à avenida em estudo.

Figura 21 - Quarteirões escolhidos e caminho do levantamento



Fonte: Elaborada pela autora.

Quadro 6 - Lista das ruas transversais que limitam os quarteirões

QUARTEIRÃO			
Nº	Rua Inicial	Rua Final	Lado
1	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E
2	Pontes Vieira	Francisco Holanda	D
3	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E
4	Assis Chateaubriand	Antônio Sales	E
5	Antônio Sales	Beni Carvalho	D
6	Padre Valdevino	Gen. Tertuliano Potiguara	E
7	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D
8	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E
9	Eduardo Garcia	Des. Leite Albuquerque	D
10	Des. Leite Albuquerque	Santos Dumont	E
11	Maria Tomásia	Marcos Macedo	D
12	Marcos Macedo	Dom Luís	E
13	Pereira Valente	República Do Líbano	D
14	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E
15	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D
16	Silva Jatahy	Abolição	E

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.3.2 Definição do risco

A análise da acessibilidade é predominantemente qualitativa, baseando-se em “sim/não”, “certo/errado” e na percepção de cada indivíduo que sofre com a falta dela. Para elaboração da Matriz de Riscos, foi necessário quantificar, de alguma forma, os problemas de microacessibilidade em estudo, criando-se para isso uma escala para o impacto e outra para a probabilidade, sendo adotados 5 níveis para cada.

Os riscos estudados para montagem da Matriz foram aqueles que, se presentes, dificultam o deslocamento das pessoas em cadeira de rodas que estiverem se utilizando da calçada, podendo até mesmo prejudicar sua integridade física. Portanto, as irregularidades definidas para a análise foram aquelas que representariam esse empecilho, não sendo levados em conta critérios como presença/ausência de piso tátil e de mobiliário urbano, assim como suas dimensões, mas compreende-se sua importância em outros estudos.

Escolheu-se esse grupo por conta de a cadeira de rodas ser a referência de medidas na ABNT NBR 9050 e pela falta de experiência em trabalhar a Matriz de Riscos no contexto da microacessibilidade, o que seria ainda mais difícil se fosse abordado inicialmente mais de um tipo de deficiência por conta das diferentes percepções de risco.

### 3.3.3 Determinação da escala geral e dos graus individuais de impacto

O primeiro passo do processo de determinação do impacto foi decidir como seria a escala utilizada no estudo. De acordo com o item anterior, ela tem 5 níveis, então foi elaborada como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Escala de impacto

Descrição	Grau
Não impede o deslocamento	1
Impede pouco o deslocamento	2
Impede o deslocamento moderadamente; requer certo esforço	3
Impede o deslocamento em um grau significativo (necess. auxílio)	4
Impede completamente o deslocamento, mesmo com auxílio	5

Fonte: Elaborada pela autora.

Com a escala definida, o próximo passo foi a quantificação dos graus de impacto individuais, que deveria ser feita por pessoas que precisam de cadeira de rodas para que os

valores encontrados fossem coerentes. A quantificação desses impactos deu-se através da elaboração de um questionário na página eletrônica *Google Forms* com a lista dos problemas – ilustrados com fotos – que seriam abordados, com opções de 1 a 5 correspondentes a cada grau de impacto na escala previamente explicada, possibilitando assim a classificação de cada um em relação ao seu impacto no trajeto, na visão da pessoa que estivesse respondendo. O propósito não era fazer um *ranking*, mas analisar cada irregularidade isoladamente e escolher a opção que melhor cabia. Esse tipo de abordagem é baseado em Likert, uma forma qualitativa de emitir um grau de concordância para mensurar elementos de acordo com o posicionamento do respondente (SILVA JÚNIOR; COSTA, 2014).

O questionário foi divulgado via *e-mail* com a ajuda de um membro do CEDEF (Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência durante 15 dias. Após o término do prazo, observou-se a participação de 15 pessoas, que é inferior ao valor mínimo de 30 para que a amostra fosse considerada representativa da população, porém é aceitável devido ao caráter qualitativo da pesquisa. No Apêndice D encontra-se o questionário retirado da internet.

### 3.3.4 Determinação da escala de probabilidade

A probabilidade foi considerada como a relação entre a quantidade de quarteirões/lotes que apresentou o risco e o total de quarteirões/lotes do trecho. Assim, assume-se que, quanto maior a repetição daquele risco, maior a dificuldade que a pessoa encontra para concluir seu trajeto. Da mesma forma que foi feito em relação ao impacto, criou-se uma escala de probabilidade com 5 níveis, como ilustrado na Tabela 2, para classificação dos riscos após o levantamento.

Tabela 2 - Escala de probabilidade

Descrição	Grau
Muito baixa (0 a 20%)	1
Baixa (20 a 40%)	2
Intermediária (40 a 60%)	3
Alta (60 a 80%)	4
Muito alta (80 a 100%)	5

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.3.5 Montagem da Matriz

Neste trabalho, será utilizado o formato de Tabela ao invés do formato tradicional de Matriz, com o auxílio de cores para melhor identificação. Os riscos serão organizados em ordem decrescente, de acordo com graus de impacto e probabilidade encontrados para cada. Para ilustrar, a Tabela 3 mostra um exemplo dessa organização, com cores e valores fictícios.

Tabela 3 - Exemplo de Matriz de Risco

Risco	Impacto	Probabilidade
A	5	5
B	5	4
C	4	3
D	5	2
E	3	1

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.3.6 Elaboração dos formulários

Antes do levantamento em campo, três formulários foram elaborados, obedecendo os riscos listados no questionário, sendo um para Calçadas, um para Esquinas e um para Mobiliário Urbano. Isso foi necessário para facilitar o preenchimento e a organização, pois há alguns critérios que precisam ser observados nos trechos compreendidos entre duas ruas transversais (Calçada e Mobiliário Urbano) e outros que são observados em uma rua transversal de cada vez (Esquinas).

No formulário de Calçadas são contempladas as colunas “largura do passeio”, “inclinação transversal do passeio”, “piso irregular”, “carros estacionados no passeio” e “rampa de garagem”; o formulário de Mobiliário Urbano constitui-se de “mobiliário urbano no passeio”, que engloba as bancas de jornal, as paradas de ônibus, as lixeiras, os postes, as árvores, etc., e “mesas de restaurante no passeio”; já o formulário de Esquinas é formado por “presença de faixa de pedestre”, “presença de semáforo”, “semáforo com acionamento para pedestre”, “altura do botão de acionamento”, “presença de guia rebaixada”, “guia rebaixada desnivelada com o meio-fio”, “guia distante da faixa de pedestres” e “grelhas de drenagem no sentido do deslocamento”.

Os itens “largura do passeio” e “mobiliário urbano” precisaram ser subdivididos em “largura livre menor que 0,90m” e “largura livre entre 0,90m e 1,20m”, pois a ABNT NBR 9050:2015 determina um mínimo de 0,90m de largura para passagem de uma cadeira de rodas e um ideal de pelo menos 1,20m, que é uma passagem confortável para uma pessoa a pé e uma em cadeira de rodas lado a lado. Então, qualquer largura encontrada abaixo de 0,90m é um erro, e, entre 0,90m e 1,20m é aceitável, porém não é o ideal.

### ***3.3.7 Levantamento em campo***

O levantamento foi feito nos dias 30/09 e 14/10, entre 14h30 e 17h e os instrumentos utilizados foram os formulários para anotações, uma trena de 5m de comprimento, uma câmera de celular e um aplicativo para celular chamado “*Bubble Level*” para medição do ângulo de inclinação transversal da calçada.

Em teoria, a calçada precisa ser contínua e com o mesmo padrão ao longo do quarteirão, mas em Fortaleza essa prática não é muito adotada, ficando cada dono de lote responsável pela manutenção de sua calçada. Essa situação foi observada no levantamento, pois havia quarteirões que tinham mais de um estabelecimento lado a lado e, conseqüentemente, mais de um tipo de calçada, surgindo assim a necessidade de dividir cada quarteirão em lotes e efetuar a aplicação dos formulários de calçada e Mobiliário/Obstáculos em cada um. Por conta disso, os Apêndices A e B mostram os formulários com os lotes já separados.

Os formulários foram preenchidos com “sim” ou “não” (exceto a coluna de inclinação transversal, que foi preenchida com o valor em graus encontrado e a porcentagem correspondente. Grande parte das respostas foi determinada através de observação, somente as medidas de largura do passeio e largura livre entre obstáculos e o meio-fio foram feitas com a trena, e a inclinação transversal foi determinada com o aplicativo. Algumas das irregularidades encontradas foram fotografadas, pois houve muitas repetições ao longo do caminho.

Para determinar se os itens estavam de acordo ou não, foi necessário ir a campo com conceitos pré-determinados pela ABNT NBR 9050 e utilizar-se do bom senso em certas situações. Com intenção de facilitar a compreensão dos formulários, apresentados nos Apêndices A, B e C, os critérios e suas interpretações estão organizados na seguinte lista:

a) largura do passeio: seria considerada irregular se o valor encontrado fosse menor que 1,20m;

b) inclinação transversal do passeio: apontaria irregularidade caso tivesse valor maior que 3%;

c) piso irregular: o tipo de piso correto deve ser antiderrapante e sem desníveis, transições bruscas ou degraus. Qualquer piso contrário a essa definição foi considerado irregular.

d) carros estacionados no passeio: foram considerados irregulares carros bloqueando completamente a calçada ou em estacionamentos privativos de lojas que não disponibilizavam faixa demarcada de calçada maior que 1,20m;

e) rampa de garagem: a falta de uma faixa na frente da garagem com inclinação transversal menor que 3% e sem desníveis seria apontada como irregularidade, recebendo resposta “sim” no formulário;

f) mobiliário: foi utilizada a mesma interpretação da largura livre do passeio. Não havendo mobiliário no lote, tal interpretação não se aplica e entra como regular no cálculo da probabilidade;

g) faixa de pedestre, semáforo e acionamento para pedestre: a ausência seria considerada irregularidade;

h) altura do acionamento para pedestre maior que 1,20m: apontada como irregularidade no preenchimento do formulário

i) rebaixamento da calçada (guia): só seria apontada como regular se os dois lados de cada rua transversal apresentassem rebaixamento de guia, pois a ausência de rebaixamento em um dos lados caracteriza uma descontinuidade no caminho;

j) rebaixamento desnivelado com o meio-fio: havendo guias, esse desnível seria considerado irregular. Na ausência de uma ou das duas guias, o desnível seria interpretado como máximo e respondido com “sim” no formulário;

l) rebaixamento longe da faixa de pedestre: cabe a mesma interpretação do item anterior. Na ausência de uma ou das duas guias, não se aplica no formulário, mas entra como irregularidade no cálculo da probabilidade; e

m) grelhas de drenagem: irregular se apresentado no sentido do deslocamento; e

n) mesas de restaurante: mesma interpretação de obstáculos e mobiliário.



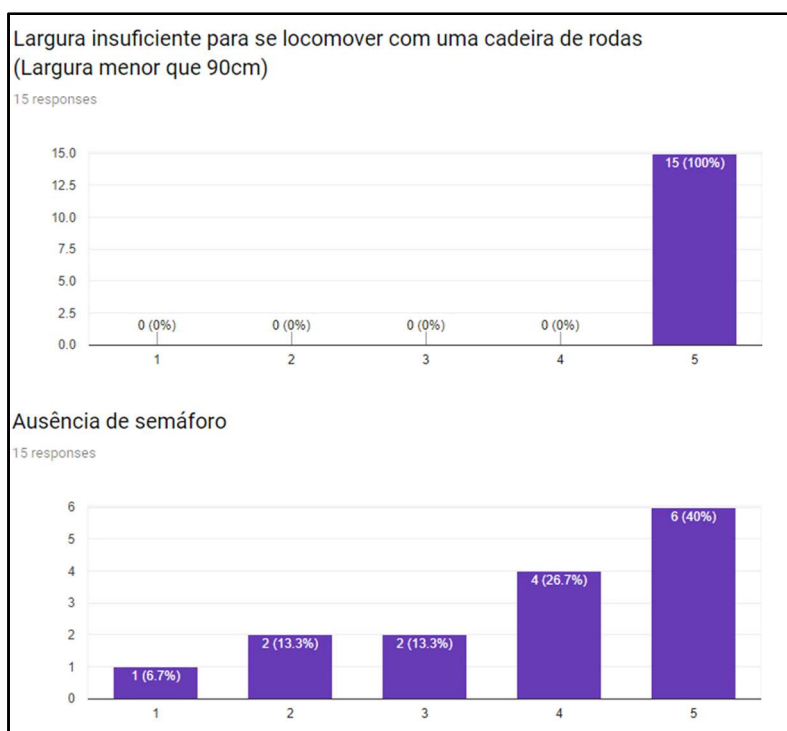
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o cumprimento de todas as etapas explicadas na metodologia, os resultados encontrados para a probabilidade e o impacto foram analisados, organizados e utilizados para cálculo do risco, sendo mostrados nas sessões a seguir.

### 4.1 Graus de impacto

Recebidas as respostas do questionário, elas foram analisadas e, por conta de a amostra não ser suficiente para um tratamento estatístico e também pela natureza qualitativa da pesquisa, a forma encontrada para determinação da escala individual de impacto foi através da escolha da alternativa mais respondida para cada problema. O Anexo A apresenta todas as respostas obtidas. A Figura 22 ilustra um exemplo dos gráficos criados pelo *Google Forms* para ilustração da distribuição das respostas por questão. Nesse caso, são mostradas uma questão que teve concordância entre todos os respondentes e uma que teve respostas heterogêneas. A Tabela 4 lista o resumo dos graus de impacto determinados através desse método, ao passo que o Gráfico 1 facilita a visualização dos elementos da Tabela.

Figura 22 - Exemplo de resposta do questionário



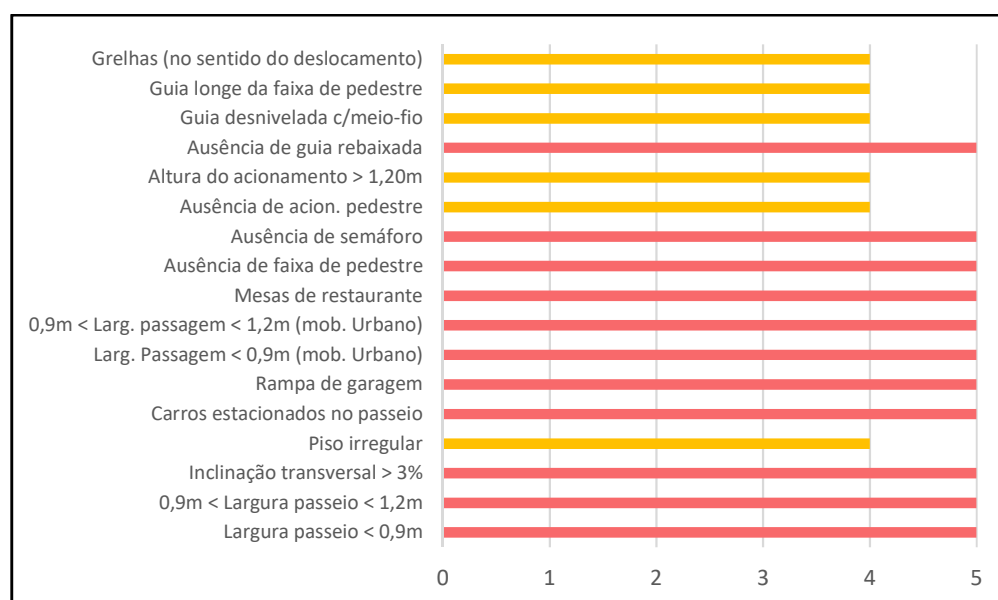
Fonte: *Google Forms*.

Tabela 4 - Graus de impacto

Risco	Grau de impacto
Largura do passeio menor que 0,9m	5
Largura do passeio entre 0,9m e 1,2m	5
Inclinação transversal do passeio > 3%	5
Piso irregular	4
Carros estacionados no passeio	5
Rampa de garagem	5
Largura passagem menor que 0,9m (mob. urbano)	5
Largura passagem entre 0,9m e 1,2m (mob. urbano)	5
Mesas de restaurante	5
Ausência de faixa de pedestre	5
Ausência de semáforo	5
Ausência de acionamento para pedestre	4
Altura do acionamento > 1,20m	4
Ausência de rebaixamento calçada (guia)	5
Guia desnivelada c/meio-fio	4
Guia longe da faixa de pedestre	4
Grelhas (no sentido do deslocamento)	4

Fonte: Elaborada pela autora.

Gráfico 1 - Graus de impacto individuais



Fonte: Elaborado pela autora.

É importante explicar que os quesitos “piso irregular”, “piso inadequado” e “piso escorregadio” presentes no questionário acabaram sendo mesclados em um só, chamado “piso

irregular”, após o levantamento, pois não há sentido em analisá-los separadamente, visto que não existe um material específico de piso considerado adequado pela legislação, devendo a mesma ser antiderrapante e uniforme. Assim, o piso é irregular se não cumpre uma dessas duas determinações. Dessa forma, o grau de impacto adotado e já ilustrado na Tabela 4 foi a média dos três (no caso, grau 4).

Observando os graus de impacto encontrados, nota-se imediatamente uma repetição dos graus 4 e 5, os maiores níveis na escala. Essa informação por si só já é de certa forma preocupante, pois as pessoas que responderam consideram essas barreiras um grande complicador no trajeto.

## 4.2 Graus de probabilidade

Após o levantamento em campo, os resultados anotados nos formulários foram organizados em planilhas no *Microsoft Excel*. Para cálculo das probabilidades, contou-se a quantidade de repetições e dividiu-se pelo número total de análises, dependendo do formulário em estudo (lotes ou ruas transversais). No intuito de simplificar, é exibido na Tabela 5 um resumo dos resultados das planilhas, listando os riscos e seus respectivos valores de probabilidade, tanto em porcentagem quanto dentro da escala, e no Gráfico 2 é mostrada uma melhor visualização dos dados da Tabela.

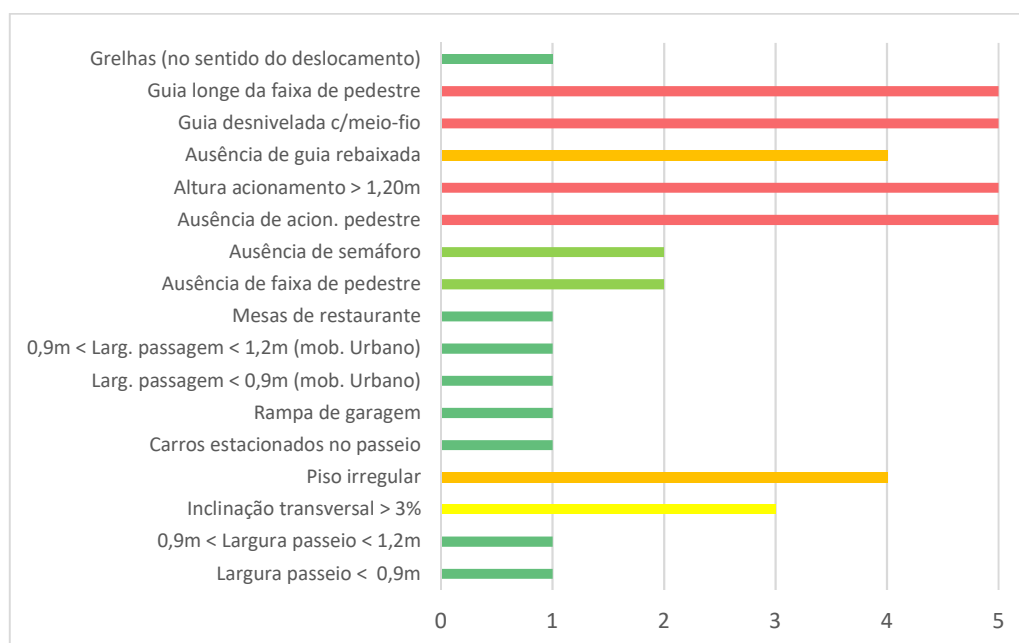
Tabela 5 - Graus de probabilidade

Risco	Probabilidade (%)	Grau
Largura do passeio menor que 0,9m	8,77	1
Largura do passeio entre 0,9m e 1,2m	3,51	1
Inclinação transversal do passeio > 3%	56,14	3
Piso irregular	66,67	4
Carros estacionados no passeio	15,79	1
Rampa de garagem	19,30	1
Largura passagem menor que 0,9m (mob. urbano)	0	1
Largura passagem entre 0,9m e 1,2m (mob. urbano)	7,02	1
Mesas de restaurante	0	1
Ausência de faixa de pedestre	28,13	2
Ausência de semáforo	21,88	2
Ausência de acionamento para pedestre	81,25	5
Altura do acionamento > 1,20m	84,38	5
Ausência de rebaixamento calçada (guia)	78,13	4

Guia desnivelada c/meio-fio	90,63	5
Guia longe da faixa de pedestre	81,25	5
Grelhas de drenagem (no sentido do deslocamento)	0	1

Fonte: Elaborada pela autora.

Gráfico 2 - Graus de probabilidade



Fonte: Elaborado pela autora.

No geral, a Av. Desembargador Moreira mostrou uma grande heterogeneidade em suas calçadas e esquinas, tanto que há locais que mostraram um ou nenhum problema e há outros que estão completamente irregulares em basicamente tudo. Outra observação é que, com exceção de mesas de restaurante e grelhas de drenagem, houve pelo menos uma ocorrência dos outros problemas.

A Tabela 5 mostra que o trecho escolhido apresentou probabilidades satisfatórias (0% e 7,02%) em relação aos critérios das larguras livres deixadas por mobiliário urbano, mostrando que quase todas as calçadas eram largas o suficiente para dispor de equipamento urbano e de sinalização e ainda permitir o deslocamento do pedestre. As únicas irregularidades encontradas foram dois pontos de ônibus que deixavam uma largura livre de 1,15m, um entre a Rua Assis Chateaubriand e a Av. Antônio Sales e outro entre a Rua Silva Jatahy e a Av. Abolição, e uma árvore e barras de ferro na calçada entre as ruas Eduardo Garcia e Des. Leite Albuquerque (Figura 23, que deixavam um espaço livre na faixa de 1m. Todos eles permitem

passagem de uma pessoa em cadeira de rodas, contudo não possibilitam a passagem simultânea desta e de uma pessoa a pé, como determinado pela ABNT NBR 9050.

Figura 23 – Mobiliário urbano encontrado em posicionamento inadequado



Fonte: Elaborada pela autora.

As probabilidades de largura de passeio também foram razoáveis (8,77% e 3,51%), mostrando que há caminho livre nas calçadas com a largura mínima exigida. As situações irregulares encontradas foram em certos estabelecimentos comerciais, que fizeram vagas de estacionamento sem disponibilizar de nenhum tipo de trecho livre em frente, obrigando o pedestre a arriscar sua integridade física passando pelo meio-fio. Alguns estabelecimentos comerciais apresentavam uma faixa delimitada de largura maior que 1,20m atrás dos carros estacionados, que possibilita a passagem, mas não é a situação mais segura. Na Figura 24 é observado um exemplo dessa situação, encontrado na calçada entre a Rua Carolina Sucupira e a Avenida Padre Antônio Tomás.



Figura 24 – Carro estacionado sem passeio delimitado em frente



Fonte: Elaborada pela autora.

Um destaque negativo foi o critério “Piso irregular”, que apresentou uma probabilidade de 66,67% e um grau 4 na escala. Dois fatores que contribuíram muito para essa porcentagem elevada foram a utilização de pedra portuguesa, um piso bastante derrapante, e a falta de uniformidade, pois vários lotes tinham calçadas distintas e com pedaços de piso soltos, buracos, desníveis e degraus, o que impede a continuidade do deslocamento. A Figura 25 apresenta dois exemplos de irregularidade do piso, um na calçada entre as ruas Francisco Holanda e Coronel Alves Teixeira (à esquerda) e outro na calçada entre as Rua Carolina Sucupira e a Av. Padre Antônio Tomás (à direita).

Figura 25 - Exemplos de irregularidades no piso da calçada



Fonte: Elaborada pela autora.

Os critérios mais problemáticos encontrados no levantamento foram os que dizem respeito ao acionamento para pedestres nos semáforos e às irregularidades relacionadas ao rebaixamento da calçada na esquina, apresentando graus 4 e 5 e porcentagens entre 78 e 91%.

A maioria esmagadora das ruas não tinha sequer semáforo com tempo para pedestres, com exceção de algumas poucas que tinham o semáforo, mas sem o acionamento. O único caso encontrado de existência de acionamento para pedestres com altura irregular foi na Av. Santos Dumont, justificando a porcentagem levemente maior do critério “acionamento com altura maior que 1,20m” (84,38%).

A probabilidade encontrada para o rebaixamento de calçada desnivelado com o meio-fio (90,63%) é maior que a de ausência de rebaixamento de calçada (78,13%), o que é preocupante pois mostra que, mesmo com guias rebaixadas dos dois lados da rua, as pessoas em cadeira de rodas enfrentam dificuldades em sua utilização porque não há uma transição plana entre a rua e a guia, devido a instalações incorretas. Todavia, o mais frequente é a presença de rebaixamentos em apenas um lado ou nenhum dos lados, já que muitas vezes são os próprios donos dos estabelecimentos de esquina que rebaixam suas calçadas, caracterizando desnível máximo e descontinuidade.

A Figura 26 ilustra uma das situações de rebaixamento de calçada encontrado em apenas um lado da rua, localizada na Rua Julio Siqueira, enquanto a Figura 27 mostra a presença de guias rebaixadas dos dois lados da Av. Antônio Sales com uma delas apresentando desnível.

Figura 26 - Guia rebaixada em apenas um lado da rua



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 - Desnível encontrado em guia rebaixada



Fonte: Elaborado pela autora

### 4.3 Quantificação dos riscos

Na Matriz de Riscos, o risco pode ser quantificado através da multiplicação entre seus graus de impacto e de probabilidade, retornando um valor numérico, aqui chamado de Fator de Risco. Tal fator possibilita a relativização dos riscos, de forma que um risco com impacto 5 e probabilidade 4 terá o mesmo nível de importância que um risco com impacto 4 e probabilidade 5.

A quantificação dos riscos pode ser utilizada para a elaboração de um *ranking* que apresenta as irregularidades encontradas no levantamento. Esse *ranking* pode servir como um possível guia para o poder público, auxiliando no mapeamento dos problemas que precisam ser resolvidos com mais urgência, que são aqueles que apresentam os maiores valores.

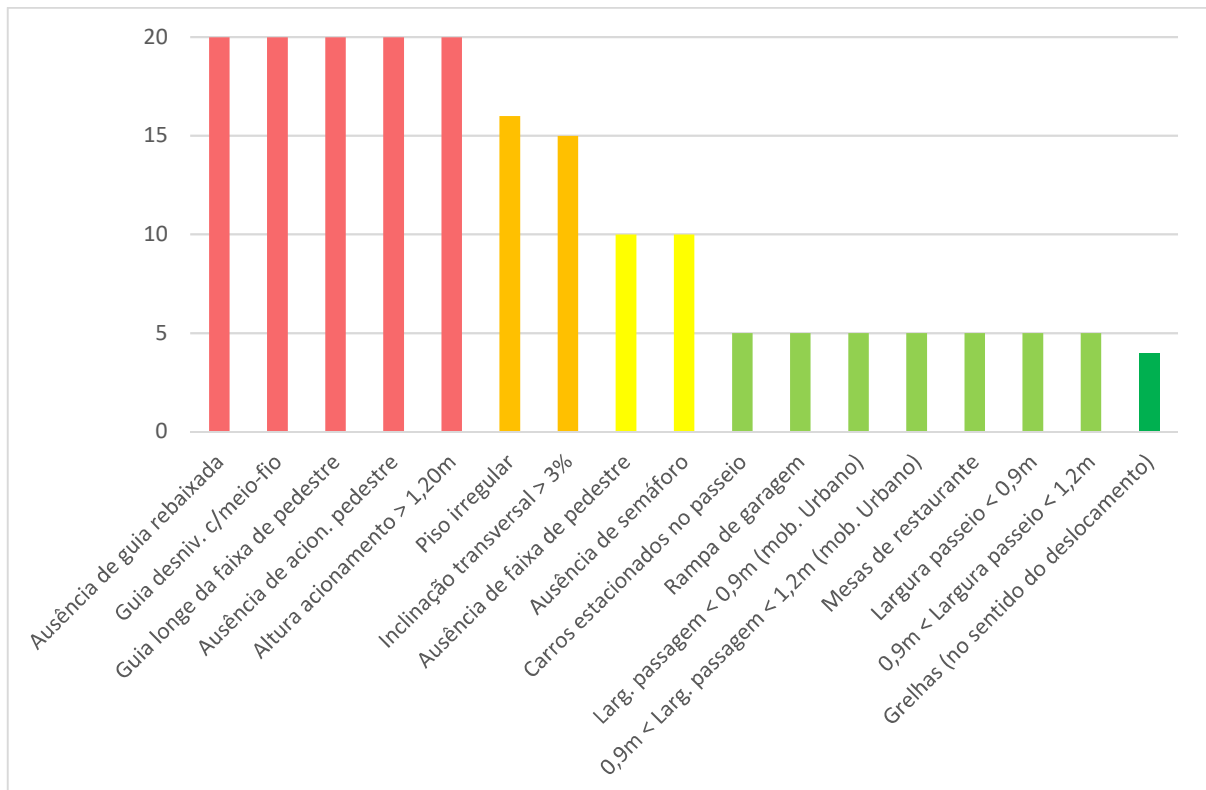
A Tabela 6 apresenta os riscos com seus respectivos graus de impacto e probabilidade e seus fatores de risco já em ordem decrescente e o Gráfico 3 ilustra esse *ranking*. Os valores encontrados mostram que os maiores Fatores de Risco são aqueles que correspondem à ausência de rebaixamento da calçada nas esquinas, que está diretamente relacionada ao desnível dos rebaixamentos com o meio-fio e sua distância até a faixa de pedestres, e a ausência de acionamento para pedestres nos semáforos, que consequentemente afeta o problema da altura inadequada do acionamento.



Tabela 6 - *Ranking* dos riscos da Av. Desembargador Moreira

Risco	Impacto	Probab.	Fator de Risco
Ausência de rebaixamento calçada (guia)	5	4	20
Guia desnivelada c/meio-fio	4	5	20
Guia longe da faixa de pedestre	4	5	20
Ausência de acionamento para pedestre	4	5	20
Altura do acionamento > 1,20m	4	5	20
Piso irregular	4	4	16
Inclinação transversal > 3%	5	3	15
Ausência de faixa de pedestre	5	2	10
Ausência de semáforo	5	2	10
Carros estacionados no passeio	5	1	5
Rampa de garagem	5	1	5
Largura passagem menor que 0,9m (mob. urbano)	5	1	5
Largura passagem entre 0,9m e 1,2m (mob. urbano)	5	1	5
Mesas de restaurante	5	1	5
Largura do passeio menor que 0,9m	5	1	5
Largura do passeio entre 0,9m e 1,2m	5	1	5
Grelhas (no sentido do deslocamento)	4	1	4

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 3 – Ilustração do *Ranking* da Av. Desembargador Moreira

Fonte: Elaborado pela Autora.

A interpretação que pode ser feita com esses resultados é que a pessoa em cadeira de rodas não consegue efetuar um trajeto contínuo ao longo da Avenida Desembargador Moreira, pois não há uma infraestrutura para atravessar as ruas entre os quarteirões, sendo impossibilitada de explorar adequadamente o espaço urbano e seus serviços. Dessa forma, as esquinas precisariam ser prioridade caso houvesse a intenção dos órgãos públicos de corrigirem as irregularidades das calçadas da avenida.

#### **4.4 Análise dos riscos por quarteirão**

Assim como feito no trecho inteiro, foi possível também obter Fatores de Risco por quarteirão, que servem para determinar quais os mais problemáticos, ou os que apresentam mais riscos. Para isso, foi preciso calcular a probabilidade de cada problema em cada quarteirão – no caso dos formulários de calçada e mobiliário urbano fez-se a média entre os lotes e em relação ao formulário de esquina adotou-se a probabilidade de 100% quando o problema existe e probabilidade de 0% quando ele não existe –, relacionar a probabilidade encontrada a um grau dentro da escala já existente, multiplicar pelo grau de impacto relacionado e finalmente efetuar um somatório de todos os valores encontrados para obtenção de um valor absoluto.

Após todos os cálculos, que foram feitos isoladamente em cada formulário e somados no final, por conta da diferença na separação anteriormente explicada (lotes e ruas transversais), os resultados foram os apresentados na Tabela 7.

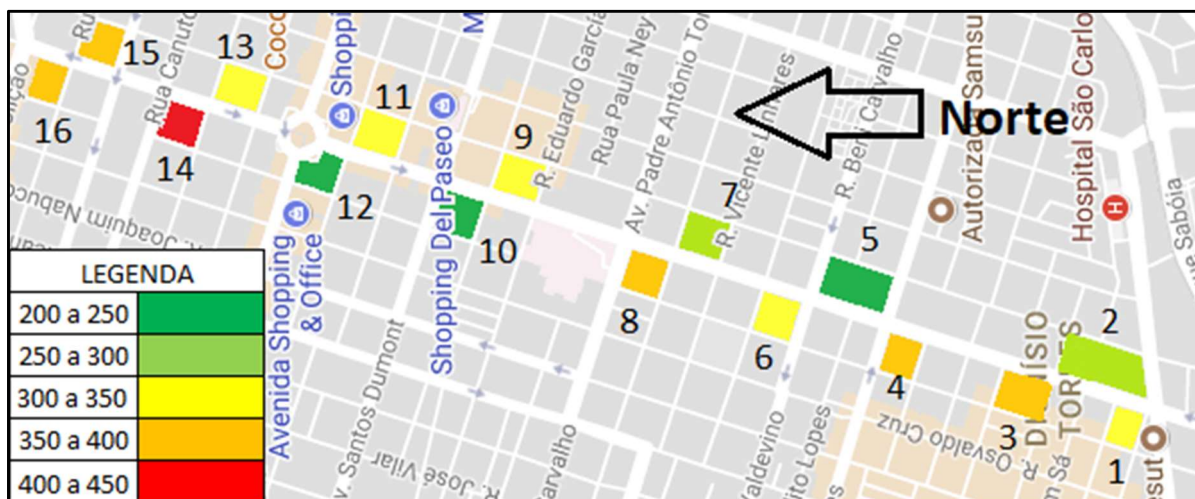
Tabela 7 - Valores de Risco por quarteirão

Nº	Quarteirão		Calçada	Mobiliário	Esquina		Valor de Risco
	Rua 1	Rua 2			Rua 1	Rua 2	
1	J. Siqueira	M. Pereira	48	25	86	154	303
2	P. Vieira	Fco. Holanda	45	25	86	118	264
3	Fco. Holanda	Cel. Alves Teixeira	57	25	118	154	344
4	A.Chateaubriand	Ant. Sales	49	45	154	82	320
5	Ant. Sales	B. Carvalho	45	25	50	82	207
6	Pe. Valdevino	T. Potiguara	33	25	118	118	284
7	V. Linhares	C. Sucupira	41	25	98	118	272
8	C. Sucupira	Pe. Ant. Tomás	75	25	118	118	326
9	E. Garcia	D. L. Albuquerque	56	35	118	118	317
10	D. L. Albuquerque	S. Dumont	29	25	118	50	212
11	M. Tomásia	M. Macedo	29	25	118	118	280
12	M. Macedo	Dom Luís	41	25	118	34	208
13	P. Valente	Rep. Líbano	62	25	82	154	313
14	Rep. Líbano	C. de Aguiar	90	25	154	118	377
15	Ana Bilhar	Silva Jatahy	80	25	118	118	331
16	Silva Jatahy	Abolição	71	30	154	86	331

Fonte: Elaborado pela autora.

Os valores apresentados na Tabela 7 podem ser representados utilizando-se um mapa temático da área com uma escala de cores para melhor visualização. A Figura 28 apresenta os quarteirões numerados e já com a escala de cores adotada para obedecer aos valores finais encontrados.

Figura 28 - Mapa temático dos Valores de Risco por quarteirão



Fonte: Elaborada pela autora.

O quarteirão considerado o mais problemático foi o contemplado pelas ruas República do Líbano e Canuto de Aguiar, o único colorido de vermelho. Ele é composto por estabelecimentos comerciais (sorveteria, lavanderia etc.) e residências (casa e prédio), apresentando problemas de inclinação transversal maior que 3% e de piso irregular em quase todos os seis lotes, além de estacionamentos irregulares em frente às lojas e rampas de garagem. As ruas transversais mostram problemas nas esquinas, com exceção da presença de faixa de pedestre e semáforo na rua Canuto de Aguiar, mas há ausência de guias rebaixadas e acionamento para pedestres em ambas as ruas.

O segundo quarteirão mais problemático, com valor absoluto de 344, é o que corresponde às ruas Francisco Holanda e Coronel Alves Teixeira, que apresenta menos problemas de calçada, mas tem os mesmos problemas nas esquinas.

Há três quarteirões que podem ser considerados os de menor risco, coloridos com a cor verde escuro, sendo o que corresponde à Avenida Antônio Sales e à Rua Beni Carvalho o melhor entre eles. Na calçada, foi encontrada irregularidade apenas no piso dos lotes, além de problemas pontuais nas esquinas das duas ruas transversais, pois em ambas há rebaixamento da calçada, apesar de serem desnivelados, além da ausência de acionamento para pedestre na Rua Beni Carvalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todas as etapas, conclui-se que o estudo atingiu os objetivos específicos propostos, o que também cumpre o objetivo geral, pois foram determinadas as escalas de impacto e probabilidade e foi efetuado o levantamento em campo, possibilitando a determinação dos riscos e a organização desses riscos em um *ranking* para averiguação dos problemas que precisariam ser prioridade no caso de intervenções para tornar o trecho seguro e acessível para a pessoa em cadeira de rodas e, conseqüentemente, para os outros pedestres.

Os valores de risco mais altos encontrados foram relacionados às esquinas e à estrutura oferecida para travessia das ruas, que no caso é quase inexistente, tornando a avenida um corredor descontínuo, dificultando assim a utilização confortável do espaço urbano e dos serviços oferecidos. As avenidas Antônio Sales (lado direito), Santos Dumont e Dom Luís foram as únicas que apresentaram estrutura adequada para travessia, com defeitos pontuais que podem ser contornados, como o desnível da guia rebaixada encontrado na Av. Antônio Sales.

O estudo confirmou também que as calçadas da Avenida Desembargador Moreira apresentam vários padrões e uma infraestrutura precária e sem manutenção, com alguns trechos completamente problemáticos em todos – ou quase todos - os aspectos observados, como é o caso do quarteirão que corresponde às ruas República do Líbano e Canuto de Aguiar.

Esses fatores abrem precedentes para uma reflexão acerca da necessidade de criação de uma legislação que exija uma padronização das calçadas, considerando uniformidade do piso, inclinação adequada, ausência de qualquer obstáculo na faixa livre e regulação dos estacionamentos de rua e rampas de garagem, pois essa falta de uniformidade é o maior problema quando se fala de acessibilidade em calçadas. Deve haver também a responsabilidade pela fiscalização dessas calçadas e pela implantação dos equipamentos para travessia das ruas e avenidas, priorizando não apenas os veículos motorizados como também o pedestre. Existe em Fortaleza um Código de Obras e Posturas, que determina critérios para execução de obras públicas e particulares, porém ele é antigo (1981) e não teve respaldo em fiscalização. Atualmente ele está sendo reformulado e em breve será divulgado, o que pode auxiliar nessa uniformização das calçadas.

A maior limitação do trabalho foi relacionada à determinação do grau de impacto de cada irregularidade. A própria quantificação de algo tão qualitativo já se mostrou um obstáculo, além da dificuldade em conseguir respostas para o questionário, pois não é muito fácil encontrar pessoas que precisam de cadeira de rodas que se disponham a respondê-lo ou

que tenham entendido a proposta, e devido à falta de tempo, não houve possibilidade de aplicação do questionário pessoalmente em pontos estratégicos, como terminais de ônibus e grupos de apoio. Dessa forma, o número de respostas foi inferior ao mínimo necessário para a amostra ser considerada representativa estatisticamente.

Com o intuito de incentivar estudos futuros e possivelmente transformar este trabalho em uma ferramenta viável para avaliação da microacessibilidade, são sugeridos os seguintes pontos para melhorias e continuidade da pesquisa:

a) expandir o estudo para outros tipos de deficiência e/ou mobilidade reduzida (por ex.: deficiência visual, deficiência auditiva, idosos), em separado, para efeito de comparação ou em conjunto;

b) aperfeiçoar a determinação do grau de impacto individual, deixando o questionário mais criterioso e melhor explicado, divulgando-o para um maior número de pessoas e dedicando mais tempo para conseguir as respostas, seja virtualmente ou pessoalmente, para ter um maior alcance e o resultado ser estatisticamente representativo; e

c) analisar outros trechos de Fortaleza, tanto grandes avenidas como ruas menores, para mapeamento do maior número possível de calçadas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015. 148 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537**: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. 1 ed. Rio de Janeiro, 2016. 44 p.

BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei nº 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 dez. 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 jan. 2012.

BRASIL. Secretaria Nacional de Transporte e de Mobilidade Urbana. **Caderno 2 - Construindo a cidade acessível**. Ministério das Cidades, Brasília, 2006. (Brasil Acessível).

BRASIL. **Cartilha do Censo 2010**: pessoas com deficiência. Secretaria dos Direitos Humanos, Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.sdh.gov.br/assuntos/pessoa-com-deficiencia/dados-estatisticos/pesquisas-demograficas>>. Acesso em: 13 maio 2017.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: Métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac, 2007. 269 p.

CAMPÊLO, Ana Elisa Pinheiro. **Proposição de modelo para escolha de rotas urbanas acessíveis considerando-se os critérios de microacessibilidade para as pessoas com deficiência física motora**. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

CARVALHO, Leonardo Dias de. **Análise de acessibilidade física na Av. Santos Dumont**. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

CEARÁ. **Guia de acessibilidade**: espaço público e edificações. Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará, Fortaleza, 2009. 169 p.

CEARÁ. **Censo 2010**: pessoas com deficiência (Ceará e municípios). 2010. Disponível em: <<http://www.portalinclusivo.ce.gov.br/phocadownload/publicacoesdeficiente/ibgedadospessoacomdeficienciacearaemunicipios.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias** – Fundamentos. Brasília, 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de veículos no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 13 maio 2017

DUTRA, Nadja. Grandes centros e o problema crônico de calçadas: caracterização e análise do município de Fortaleza. In: CIDADE, Instituto da (Org.). **Calçadas acessíveis: o caminho para democratização dos espaços urbanos**. Fortaleza: Assaré, 2012. p. 35-48.

FORTALEZA. **Lei nº 5.530**, de 17 de dezembro de 1981. Paço da Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza, CE, 23 dez. 1981.

GARVEY, Paul R.; LANSLOWNE, Zachary F. Risk Matrix: an approach for identifying, assessing and ranking program risks. **Air Force Journal Of Logistics**, p. 16-19, 1998.

LITMAN, Todd. **Measuring Transportation: traffic, mobility and accessibility**. Victoria Transport Policy Institute (VTPI). Victoria, AUS, 2011. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/measure.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017.

MODARRES, Mohammad. **Risk analysis in Engineering: techniques, tools and trends**. Boca Raton: CRC, 2006. 391 p.

PASSAFARO, Edson. A cidade inacessível. **Acessibilidade nos Transportes**, São Paulo, v. 4, p.19-26, Associação Nacional dos Transportes Públicos, 2006. (Cadernos Técnicos). Disponível em: <<http://www.antp.org.br/biblioteca-vitrine/cadernos-tecnicos.html>>. Acesso em: 9 abr. 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia PMBOK: um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 5. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2013. 595 p.

ROMCY, Cristina Maria Aleme. O Estatuto da Cidade e a acessibilidade. In: CIDADE, Instituto da (Org.). **Calçadas acessíveis: o caminho para democratização dos espaços urbanos**. Fortaleza: Assaré, 2012. p. 11-21.

SANTIAGO, Zilsa. Acessibilidade urbana: caminhos que interligam edificações da Universidade Federal do Ceará no bairro do Benfica. In: CIDADE, Instituto da (Org.). **Calçadas acessíveis: o caminho para democratização dos espaços urbanos**. Fortaleza: Assaré, 2012. p. 73-83.

SILVA JUNIOR, Severino Domingos da; COSTA, Francisco José da. **Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion**. In: XVII Seminários em Administração. (Anais). São Paulo: FEA - USP, 2014. p. 1 - 16. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1012.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

VASCONCELLOS, Eduardo A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. 3. ed. São Paulo: Annablume, 2001. 282 p.



**APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE CALÇADAS**

QUARTEIRÃO/LOTE					LARGURA PASSEIO		INCLIN. TRANSV.	PISO	VEÍCULOS	
Nº	Rua Inicial	Rua Final	Lado	Tipo	Menor que 0,9m	Entre 0,9m e 1,2m	graus ; %	Irregular	Carros estacion. no passeio	Rampa de garagem
1	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Loja	Não	Não	7,5 ; 13,2	Não	Não	Não
	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Banco	Não	Não	1,5 ; 2,6	Não	Não	Não
	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Prédio res.	Não	Não	4 ; 7	Sim	Não	Não
2	Pontes Vieira	Francisco Holanda	D	Assembléia	Não	Não	1,1 ; 1,9	Sim	Não	Não
3	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	L. de Carro	Não	Não	2,1 ; 3,7	Não	Não	Não
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Consultório	Não	Não	1,3 ; 2,3	Sim	Não	Não
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Casa	Não	Não	1,3 ; 2,3	Não	Não	Não
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Lojas	Não	Não	1,8 ; 3,1	Sim	Sim	Não
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	L. de Carro	Não	Não	10,3 ; 18,1	Não	Não	Não
4	Assis Chateaubriand	Antônio Sales	E	Praça	Não	Não	4,8 ; 8,4	Não	Não	Não
5	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Casa	Não	Não	1 ; 1,7	Sim	Não	Não
	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Igreja	Não	Não	1 ; 1,7	Sim	Não	Não
	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Casa	Não	Não	1 ; 1,7	Sim	Não	Não
6	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	Prédio com.	Não	Não	1,6 ; 2,8	Não	Não	Não
	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	Prédio res.	Não	Não	1,5 ; 2,6	Sim	Não	Não
	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	Prédio res.	Não	Não	1,5 ; 2,6	Não	Não	Não
7	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	Prédio com.	Não	Não	1,3 ; 2,3	Sim	Não	Não
	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	Casa	Não	Não	1,3 ; 2,3	Sim	Não	Não
	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	Farmácia	Não	Não	1,5 ; 2,6	Não	Não	Não

8	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Prédio misto	Não	Não	5,6 ; 9,8	Sim	Sim	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Consultório	-	Sim	6,3 ; 11,4	Sim	Não	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Casa	Não	Não	5,3 ; 9,3	Sim	Não	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Auto-escola	Não	Não	3,1 ; 5,4	Sim	Não	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Galeria	Não	Não	1,2 ; 2,1	Sim	Não	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Consultório	Não	Não	5,7 ; 10	Sim	Sim	Não
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Lojas	Não	Não	5,2 ; 9,1	Sim	Sim	Não
9	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	Não	Não	5 ; 8,7	Sim	Não	Não
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	Não	Não	0 ; 0	Não	Não	Não
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	Não	Não	1,5 ; 2,6	Sim	Não	Sim
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Casa	Não	Não	1,4 ; 2,4	Sim	Não	Sim
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Antiga loja	Não	Não	1 ; 1,7	Não	Não	Não
10	D. Leite Albuquerque	Santos Dumont	E	Banco	Não	Não	1 ; 1,7	Não	Não	Não
11	Maria Tomásia	Marcos Macedo	D	Shopping	Não	Não	0 ; 0	Não	Não	Não
12	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Casa	Não	Não	1,2 ; 2,1	Sim	Não	Não
	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Casa	Não	Não	1 ; 1,7	Sim	Não	Não
	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Praça	Não	Não	0 ; 0	Não	Não	Não
13	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Obra	Não	Não	0 ; 0	Sim	Não	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Gráfica	Não	Não	4,5 ; 7,9	Não	Não	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Escola	Não	Não	5,8 ; 10,1	Sim	Não	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	Sim	-	4 ; 7	Não	Sim	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	Não	Não	0 ; 0	Sim	Não	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	-	Sim	3,8 ; 6,6	Sim	Não	Não
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Farmácia	Sim	-	5,9 ; 10,3	Não	Sim	Não
14	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Lavanderia	Sim	-	4,3 ; 7,5	Sim	Sim	Não
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Sorveteria	Não	Não	3,1 ; 5,4	Sim	Não	Sim
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Jogos	Sim	-	4,9 ; 8,6	Não	Sim	Sim

14	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Casa	Não	Não	4,8 ; 8,4	Sim	Não	Sim
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Casa	Não	Não	4 ; 7	Sim	Não	Sim
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Prédio res.	Não	Não	1,1 ; 1,9	Sim	Não	Não
15	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Prédio misto	Não	Não	2,4 ; 4,2	Sim	Não	Não
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Terreno	Não	Não	2,4 ; 4,2	Sim	Não	Sim
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Hotel	Não	Não	2,6 ; 4,5	Sim	Não	Sim
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Pet shop	Sim	-	4 ; 7	Sim	Sim	Não
16	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	Não	Não	2,3 ; 4	Sim	Não	Sim
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	Não	Não	2 ; 3,5	Sim	Não	Sim
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	Não	Não	2 ; 3,5	Sim	Não	Sim
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	Não	Não	1 ; 1,7	Não	Não	Não
<b>PROBABILIDADE (%)</b>					<b>8,77</b>	<b>3,51</b>	<b>56,14</b>	<b>66,67</b>	<b>15,79</b>	<b>19,30</b>

**APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE MOBILIÁRIO URBANO**

QUARTEIRÃO/LOTE					MOBILIÁRIO URBANO		Mesas de restaurante
Nº	Rua Inicial	Rua Final	Lado	Tipo prédio	Larg passagem menor que 0,9m	Larg passagem entre 0,9m e 1,2m	
1	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Loja	-	-	-
	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Banco	-	-	-
	Julio Siqueira	Marcondes Pereira	E	Prédio res.	Não	Não	-
2	Pontes Vieira	Francisco Holanda	D	Assembleia	Não	Não	-
3	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	L. de carro	-	-	-
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Consultório	-	-	-
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Casa	-	-	-
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	Lojas	-	-	-
	Francisco Holanda	Cel. Alves Teixeira	E	L. de carro	-	-	-
4	Assis Chateaubriand	Antônio Sales	E	Praça	Não	Sim (p. de ônibus)	-
5	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Casa	Não	Não	-
	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Igreja			-
	Antônio Sales	Beni Carvalho	D	Casa			-
6	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	P. comercial	Não	Não	-
	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	Prédio res.	-	-	-
	Padre Valdevino	Tertuliano Potiguara	E	Prédio res.	-	-	-
7	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	P. comercial	-	-	-
	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	Casa	-	-	-
	Vicente Linhares	Carolina Sucupira	D	Farmácia	-	-	-

8	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Prédio misto	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Consultório	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Casa	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Auto-escola	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Galeria	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Consultório	-	-	-
	Carolina Sucupira	Pe. Antônio Tomás	E	Lojas	-	-	-
9	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	-	-	-
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	-	-	-
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Loja	-	Sim (árvore)	-
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Casa	-	-	-
	Eduardo Garcia	D. Leite Albuquerque	D	Antiga loja	-	Sim (barra)	-
10	D. Leite Albuquerque	Santos Dumont	E	Banco	Não	Não	-
11	Maria Tomásia	Marcos Macedo	D	Shopping	Não	Não	-
12	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Casa	-	-	-
	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Casa	-	-	-
	Marcos Macedo	Dom Luís	E	Praça	-	-	-
13	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Obra	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Gráfica	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Escola	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Loja	-	-	-
	Pereira Valente	República Do Líbano	D	Farmácia	-	-	-
14	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Lavanderia	-	-	-
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Sorveteria	-	-	-
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Jogos	-	-	-

14	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Casa	-	-	-
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Casa	-	-	-
	República Do Líbano	Canuto De Aguiar	E	Prédio res.	-	-	-
15	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Prédio misto	-	-	-
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Terreno	Não	Não	-
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Hotel	-	-	-
	Ana Bilhar	Silva Jatahy	D	Pet shop	-	-	-
16	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	-	-	-
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	-	-	-
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	Não	Sim (p. de ônibus)	-
	Silva Jatahy	Abolição	E	Prédio res.	-	-	-
<b>PROBABILIDADE (%)</b>					<b>0</b>	<b>7,02</b>	<b>0</b>

**APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE ESQUINAS**

<b>Rua transversal</b>	<b>Lado</b>	<b>Faixa de pedestre</b>	<b>Semáforo</b>	<b>Acion. pedestre</b>	<b>Altura acion. &gt; 1,20m</b>	<b>Rebaixamento calçada (guia)</b>	<b>Desniv. c/meio-fio</b>	<b>Longe da faixa de pedestre</b>	<b>Grelhas</b>
Julio Siqueira	E	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-	Não
Marcondes Pereira	E	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Pontes Vieira	D	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-	Não
Francisco Holanda	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Francisco Holanda	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Coronel Alves Teixeira	E	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Assis Chateaubriand	E	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Antônio Sales	E	Sim	Sim	Não	-	Sim	Sim	Não	Não
Antônio Sales	D	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
Beni Carvalho	D	Sim	Sim	Não	-	Sim	Sim	Não	Não
Padre Valdevino	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Tertuliano Potiguara	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Vicente Linhares	D	Não	Sim	Não	-	Sim	Não	-	Não
Carolina Sucupira	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Carolina Sucupira	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Pe. Antônio Tomás	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Eduardo Garcia	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Des. Leite Albuquerque	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Des. Leite Albuquerque	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Santos Dumont	E	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Maria Tomásia	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não

Marcos Macedo	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Marcos Macedo	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Dom Luís	E	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Pereira Valente	D	Sim	Sim	Não	-	Sim	Sim	Não	Não
Rep. Do Líbano	D	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Rep. Do Líbano	E	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Canuto de Aguiar	E	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Ana Bilhar	D	Sim	Sim	Não	-	Não	Sim	-	Não
Silva Jatahy	D	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Silva Jatahy	E	Não	Não	Não	-	Não	Sim	-	Não
Abolição	E	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-	Não
<b>PROBABILIDADE (%)</b>		<b>28,13</b>	<b>21,88</b>	<b>81,25</b>	<b>84,38</b>	<b>78,13</b>	<b>90,63</b>	<b>81,25</b>	<b>0</b>



## APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO

## Formulário para a avaliação do impacto de riscos em calçadas

Este formulário tem como objetivo a quantificação do impacto na análise de riscos para calçadas. Um risco, em geral, pode ser definido como a probabilidade de ocorrência de alguns acontecimentos desfavoráveis. No caso das calçadas, um risco será qualquer fator que se torne uma barreira no deslocamento de uma pessoa com cadeira de rodas. Para a quantificação destes riscos quanto ao seu impacto, será adotada a seguinte escala:

- (1) Não impede o deslocamento
- (2) Impede pouco o deslocamento
- (3) Impede o deslocamento moderadamente - requer certo esforço e provoca certo risco
- (4) Impede o deslocamento em um grau significativo (provável necessidade de auxílio)
- (5) Impede completamente o deslocamento, mesmo com auxílio

1. Largura insuficiente para se locomover com uma cadeira de rodas (Largura entre 90cm e 1,20m) (fonte da imagem: <http://www.jj.com.br/noticias-17210-agora-governos-e-que-devem-cuidar-das-calçadas>)



Mark only one oval.

1      2      3      4      5

---

---

2. Largura insuficiente para se locomover com uma cadeira de rodas (Largura menor que 90cm) (fonte da imagem: <http://g1.globo.com/vc-no-g1/noticia/2011/04/morador-fotografa-poste-instalado-em-microcalcada-em-sao-paulo.html>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

---

---

3. Inclinação transversal acentuada (fonte da imagem: <http://incluase.blogspot.com.br/2009/04/inclinacoes-do-passeio.html>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

---

---



4. Piso inadequado (fonte da imagem: [http://www.wikiwand.com/pt/Cal%C3%A7ada\\_portuguesa](http://www.wikiwand.com/pt/Cal%C3%A7ada_portuguesa))



Mark only one oval.

1      2      3      4      5

---

---

5. Piso Irregular (fonte da imagem: <http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/01/calçadas-esburacadas-colocam-em-risco-população-em-maceio.html>)



Mark only one oval.

1      2      3      4      5

---

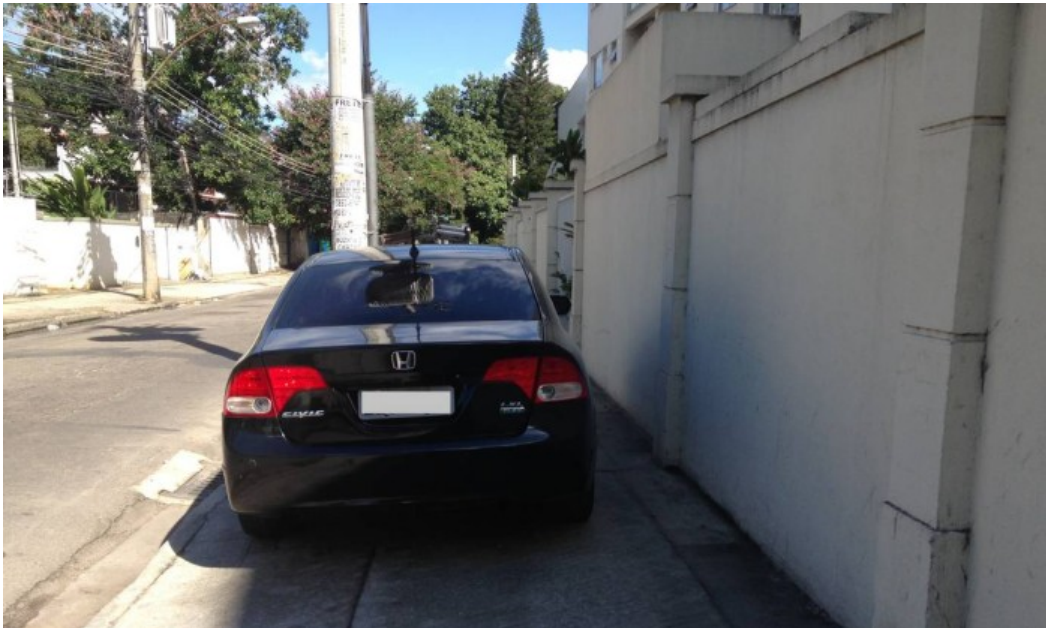
          

---

6. Piso escorregadio (fonte da imagem: <https://www.youtube.com/watch?v=mDsmkXIn5o8>)

Mark only one oval.

1    2    3    4    5

7. Carros estacionados no passeio (fonte da imagem: <https://oglobo.globo.com/eu-reporter/carros-estacionados-em-calçada-impedem-passage-de-pedestres-no-pechincha-13048725>)

Mark only one oval.

1    2    3    4    5



## 8. Rampas de garagem no passeio (fonte da imagem:

<http://www.mobilize.org.br/noticias/1978/calçadas-do-recife-faltam-rampas-faixas-e-sinalizacao-de-pedestre-em-vari0s-pontos-da-cidade.html?print=s>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

9. Ausência de faixa de pedestre (fonte da imagem: <http://www.vvale.com.br/geral/parar-na-faixa-de-pedestres-um-ato-de-cidadania/>)

Mark only one oval.

1    2    3    4    5

10. Ausência de semáforo (fonte da imagem: <http://movimentoconviva.com.br/sinal-vermelho-pense-nisso/>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

11. Ausência de acionamento para pedestres (fonte da imagem: <https://www.fatosdesconhecidos.com.br/o-segredo-por-tras-do-botao-que-os-pedestres-aperta-para-atravesar-rua-que-voce-nao-conhecia>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5



12. Botão de acionamento muito alto (Acima de 1,20m) (fonte da imagem: <https://www.fatosdesconhecidos.com.br/o-segredo-por-tras-do-botao-que-os-pedestres-aperta-para-atravesar-rua-que-voce-nao-conhecia>)



Mark only one oval.

1 2 3 4 5

13. Ausência de guia rebaixada (fonte da imagem: <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/avaliacoes-e-visitas/rebaixamentos-de-guia/>)



Mark only one oval.

1 2 3 4 5



14. Guia rebaixada desnivelada com o término do meio-fio (fonte da imagem: <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/avaliacoes-e-visitas/rebaixamentos-de-guia/>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

---

15. Guia localizada longe da faixa de pedestres (fonte da imagem: <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/avaliacoes-e-visitas/rebaixamentos-de-guia/>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

---

16. Grelhas de drenagem (No sentido do deslocamento) (fonte da imagem: <http://www.capadrain.com/pt/portfolio/go/drenagem>)



Mark only one oval.

1      2      3      4      5

---

---

17. Mobiliário mal posicionado (Restando largura entre 90cm e 1,20m) (fonte da imagem: <https://extra.globo.com/noticias/rio/obras-reduziram-calcadas-menos-da-metade-em-trechos-do-brt-transcarioca-12074714.html>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

---

---



18. Mobiliário mal posicionado (Restando largura menor que 90cm) (fonte da imagem: <https://oglobo.globo.com/eu-reporter/postes-arvores-tapume-em-calcada-tiram-espaco-de-pedestres-na-barrada-tijuca-8538702>)



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

19. Presença de mesas na faixa livre (fonte da imagem: [https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g1015728-d3451976-i71910801-Lamaru\\_Restaurante-Macapa\\_State\\_of\\_Amapa.html](https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g1015728-d3451976-i71910801-Lamaru_Restaurante-Macapa_State_of_Amapa.html))



Mark only one oval.

1    2    3    4    5

## ANEXO A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

<b>Carimbo de data/hora</b>	<b>Largura insuficiente para se locomover com uma cadeira de rodas (Largura entre 90cm e 1,20m)</b>	<b>Largura insuficiente para se locomover com uma cadeira de rodas (Largura menor que 90cm)</b>	<b>Inclinação transversal acentuada</b>	<b>Piso inadequado</b>	<b>Piso Irregular</b>	<b>Piso escorregadio</b>	<b>Carros estacionados no passeio</b>
9/26/2017 0:35:41	4	5	4	4	4	4	5
9/26/2017 5:45:21	5	5	5	4	5	2	5
9/26/2017 20:51:07	4	5	3	4	5	3	5
9/26/2017 20:53:04	4	5	3	3	3	4	5
9/26/2017 21:00:28	4	5	5	3	3	2	5
9/26/2017 21:07:38	5	5	5	4	5	4	5
9/26/2017 21:17:54	4	5	4	3	3	3	5
9/26/2017 21:21:28	5	5	4	4	3	3	5
9/26/2017 21:24:20	5	5	5	5	5	4	5
9/26/2017 21:39:52	5	5	3	3	4	5	5
9/26/2017 21:40:20	5	5	5	5	5	5	5
9/26/2017 23:40:56	5	5	5	3	4	4	5
9/27/2017 0:57:51	5	5	5	4	5	5	4
9/28/2017 10:50:24	5	5	5	5	5	5	5
10/8/2017 12:37:11	3	5	3	3	3	3	5

**ANEXO A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO (continuação)**

<b>Carimbo de data/hora</b>	<b>Rampas de garagem no passeio</b>	<b>Ausência de faixa de pedestre</b>	<b>Ausência de semáforo</b>	<b>Ausência de acionamento para pedestres</b>	<b>Botão de acionamento muito alto (Acima de 1,20m)</b>	<b>Ausência de guia rebaixada</b>	<b>Guia rebaixada desnivelada com o término do meio-fio</b>
9/26/2017 0:35:41	4	5	4	4	4	5	4
9/26/2017 5:45:21	5	3	5	2	5	5	5
9/26/2017 20:51:07	3	2	1	3	1	1	3
9/26/2017 20:53:04	5	5	5	5	5	5	4
9/26/2017 21:00:28	4	2	2	2	4	4	4
9/26/2017 21:07:38	5	5	4	4	4	4	4
9/26/2017 21:17:54	5	3	3	3	4	4	4
9/26/2017 21:21:28	4	3	3	3	4	4	4
9/26/2017 21:24:20	5	5	5	4	4	5	5
9/26/2017 21:39:52	4	4	5	2	3	4	5
9/26/2017 21:40:20	5	5	5	5	5	5	5
9/26/2017 23:40:56	5	5	4	4	5	5	5
9/27/2017 0:57:51	5	4	4	4	3	4	4
9/28/2017 10:50:24	5	5	5	5	4	5	5
10/8/2017 12:37:11	5	3	2	2	3	5	4

**ANEXO A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO (continuação)**

<b>Carimbo de data/hora</b>	<b>Guia localizada longe da faixa de pedestres</b>	<b>Grelhas de drenagem (No sentido do deslocamento)</b>	<b>Mobiliário mal posicionado (Restando largura entre 90cm e 1,20m)</b>	<b>Mobiliário mal posicionado (Restando largura menor que 90cm)</b>	<b>Presença de mesas atrapalhando a passagem</b>
9/26/2017 0:35:41	4	3	4	5	4
9/26/2017 5:45:21	3	4	3	4	4
9/26/2017 20:51:07	3	3		3	5
9/26/2017 20:53:04	4	4	4	4	4
9/26/2017 21:00:28	2	2	3	4	5
9/26/2017 21:07:38	4	4	4	5	5
9/26/2017 21:17:54	4	4	4	5	4
9/26/2017 21:21:28	3	4	5	5	5
9/26/2017 21:24:20	5	5	5	5	5
9/26/2017 21:39:52	5	4	5	4	3
9/26/2017 21:40:20	5	5	5	5	5
9/26/2017 23:40:56	4	5	5	5	5
9/27/2017 0:57:51	4	4	4	5	5
9/28/2017 10:50:24	5	5	5	5	5
10/8/2017 12:37:11	4	3	3	5	5

Fonte: *Google Forms*