

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**GABRIELE DUBLES SCARPATTO**

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE DE UMA PASSARELA DE  
PEDESTRES SOBRE A BR-116 NO MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO.**

**São Leopoldo  
2022**

GABRIELE DUBLES SCARPATTO

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE DE UMA PASSARELA DE  
PEDESTRES SOBRE A BR-116 NO MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador(a): Prof. Dr. Julian Grub

São Leopoldo

2022

Aos meus pais, irmãos e namorado, por terem acreditado em mim, me dado apoio, incentivo e segurança ao longo de toda a minha jornada acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que de forma direta ou indireta estiveram presente durante a construção desta monografia, agradeço em especial:

Aos meus pais Sueli Nair Dubles Scarpatto e Ricardo Scarpatto, por serem a minha base de força e aos meus irmãos Filipe Dubles Scarpatto e Julia Dubles Scarpatto, que de forma divertida sempre me deram energia e apoio para que eu me mantivesse no foco e no caminho certo.

Ao meu professor orientador Julian Grub, que aceitou este desafio comigo e sempre esteve disponível para ajudar a compor este trabalho de conclusão de curso.

E por fim, ao meu melhor amigo, namorado e companheiro para todas as horas Antonio Otaviano da Silveira Jr, que esteve presente em toda a minha trajetória acadêmica e na elaboração desse trabalho, meu agradecimento especial por todo cuidado, paciência e dedicação comigo. Não tenho dúvidas de que parte do que sou hoje e da profissional que quero me tornar será sempre inspirada no Engenheiro incrível que me mostra ser todos os dias.

## RESUMO

A acessibilidade vem tornando-se tema constante de debates e motivação de melhorias em diversas modalidades de obras públicas. Esse tema é objeto de interesse para trazer aos diversos públicos usuários igualdade social, através do quesito locomoção e acesso autônomo, além de parametrizar e regular a segurança do usuário final. Desta forma essa monografia buscou coletar e analisar 25 pontos específicos advindos da norma NBR 9050, objetivando verificar a qualidade da acessibilidade e o grau de satisfação dos usuários. Como estudo de caso, será utilizada uma passarela de pedestres localizada no município de São Leopoldo/RS, sobre a BR-116, entre os bairros Campina e Rio dos Sinos. A escolha da passarela deve-se ao processo de intervenção ocorrido entre o segundo semestre de 2021 e 2022, ajudando na coleta de informações através de análises comparativas pré e pós-reforma. Para verificar o grau de satisfação dos usuários da passarela, foi aplicado um questionário de Avaliação Pós Ocupação com o objetivo de avaliar a percepção do uso desse equipamento. Com os resultados encontrados no presente estudo pode-se perceber que mesmo com uma alta taxa de adesão suprida pela reforma à passarela e através do ponteiro de satisfação aplicado via questionário, foi possível notar uma expressiva mudança positiva no grau de satisfação do usuário da passarela. Ainda temos muito a evoluir nas cobranças de licitação de mobiliários públicos urbanos quanto as condições básicas de acesso.

**Palavras-chave:** Obras de infraestrutura; passarelas; acessibilidade, NBR 9050; intervenção arquitetônica.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relevos táteis de alerta instalados diretamente no piso. ....	21
Figura 2 – Relevos táteis direcionais.....	22
Figura 3 – Sinalização em escadas fixas. ....	23
Figura 4 – Rampas fixas com inclinação igual ou superior a 5%. ....	24
Figura 5 – Patamares de Escadas e Rampas Contínuas.....	24
Figura 6 – Patamar de escada ou rampa com comprimento superior a 2,10m. ....	25
Figura 7 – Guia de Balizamento .....	26
Figura 8 – Patamares das rampas – Vista Superior.....	27
Figura 9 – Altura e largura do degrau.....	28
Figura 10 – Corrimãos em escada e rampa. ....	29
Figura 11 – Vistas de inclinação de rampa de acesso .....	30
Figura 12 – Rebaixamentos de calçada – Vista Superior.....	31
Figura 13 – Passarela em concreto armado.....	34
Figura 14 – Passarela metálica em aço. ....	34
Figura 15 – Passarela em material misto, concreto armado e aço.....	35
Figura 16 – Passarela subjacente.....	35
Figura 17 – Exemplo de aplicação de concreto usinado. ....	37
Figura 18 – Modelo de peça em concreto pré-moldado. ....	38
Figura 19 – Modelo de estrutura metálica na construção civil.....	39
Figura 20 – Características dos tipos de amostragem .....	43
Figura 21 – Termômetro de Grau de Satisfação de Usuário .....	47
Figura 22 – Localização Município de São Leopoldo em relação a Porto Alegre.....	48
Figura 23 – Localização da Passarela em relação a cidade de São Leopoldo. ....	48
Figura 24 – Vista aérea da Passarela Caxias do Sul. ....	49
Figura 25 – Lado Oeste, sentido interior capital.....	49
Figura 26 – Lado Leste, sentido capital interior.....	50
Figura 27 – Croqui passarela em estudo .....	51
Figura 28- Perfil Longitudinal da passarela Pós-reforma. ....	52
Figura 29 – Modelo tridimensional da cobertura Pós-reforma.....	52
Figura 30 – Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar, Pré Reforma.....	62
Figura 31 – Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar, Pós-reforma.....	62
Figura 32 – Passeio de Acesso – Inclinação, Pré e Pós-reforma.....	63

Figura 33 – Passeio de Acesso I – Sinalização.....	64
Figura 34 – Passeio de Acesso II – Sinalização.....	64
Figura 35 – Passeio de Acesso – Largura e Dimensões.....	65
Figura 36 – Passeio de Acesso – Revestimento do piso .....	66
Figura 37 – Rampas – Inclinação rampas antigas .....	67
Figura 38 – Rampas – Inclinação rampas novas .....	67
Figura 39 – Rampas – Guia de Balizamento.....	68
Figura 40 – Rampas – Largura e Dimensões.....	69
Figura 41 – Rampas – Largura e Dimensões – Leste .....	69
Figura 42 – Rampas – Largura e Dimensões – Oeste .....	70
Figura 43 – Rampas – Corrimão e Guarda-corpo .....	71
Figura 44 – Rampas – Patamares.....	72
Figura 45 – Escadas – Inclinação .....	73
Figura 46 – Escadas – Guia de Balizamento .....	73
Figura 47 – Escadas – Sinalização .....	74
Figura 48 – Escadas – Largura e Dimensões .....	75
Figura 49 – Escadas – Corrimão e Guarda-corpo.....	75
Figura 50 – Escadas – Patamar .....	76
Figura 51 – Escadas – Degraus Pré reforma .....	77
Figura 52 – Escadas- Degraus Pós-reforma .....	77
Figura 53 – Escadas – Revestimento do Piso.....	78
Figura 54 – Travessia – Inclinação.....	79
Figura 55 – Travessia – Guia de Balizamento.....	80
Figura 56 – Travessia – Sinalização .....	81
Figura 57 – Travessia – Largura e Dimensões.....	82
Figura 58 – Travessia – Revestimento do Piso .....	83

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Fluxograma de Apresentação de Resultados .....	53
Gráfico 2 – Classificação Quesito Segurança. ....	55
Gráfico 3 – Classificação Quesito Acessos.....	56
Gráfico 4 – Classificação Passarela Pré-reforma.....	57
Gráfico 5 – Classificação Passarela Pós-reforma .....	58
Gráfico 6 – Questionário – Sugestão de Melhoria.....	59
Gráfico 7 – Contagem de Atendimento a NBR 9050 – Pré-reforma.....	83
Gráfico 8 – Percentual de atendimento a NBR 9050 – Pré-reforma.....	84
Gráfico 9 – Contagem de Atendimento a NBR 9050 – Pós-reforma. ....	85
Gráfico 10 – Percentual de atendimento a NBR 9050 – Pós-reforma. ....	85



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensionamento dos relevos táteis de alerta instalados no piso. ....	21
Tabela 2 – Dimensionamento dos relevos táteis direcionais.....	22
Tabela 3 – Escadas fixas compostas de grelha. ....	23
Tabela 4 – Aspectos de Avaliação de uma APO.....	41
Tabela 5 – Níveis de APO.....	42
Tabela 6 – Características de amostragem probabilística e não probabilística.....	43
Tabela 7 – Características de amostragem probabilística e não probabilística.....	44
Tabela 8 – 25 Itens a serem analisados.....	60
Tabela 9 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Passeio de Acesso .....	61
Tabela 10 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Rampas .....	66
Tabela 11 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Escadas .....	72
Tabela 12 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Travessia .....	79

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APO	Avaliação Pós-Ocupação
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Trânsito
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISF	Instrução de Serviço Ferroviário
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
OAE	Obras de Arte Especiais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCD	Pessoa com Deficiência
PNE	Pessoa com Necessidade Especial
PRF	Polícia Rodoviária Federal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Tema.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Delimitação do tema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Objetivos .....</b>	<b>17</b>
1.4.1 Objetivo geral .....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
<b>1.5 Justificativa.....</b>	<b>18</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Acessibilidade .....</b>	<b>19</b>
2.1.1 Sinalização .....	20
2.1.1.1 Sinalização Tátil de Alerta .....	20
2.1.1.2 Sinalização Tátil Direcional .....	21
2.1.1.3 Sinalização Degraus, Escadas e Rampas.....	22
2.1.1.4 Sinalização acesso de Passeios .....	25
2.1.2 Revestimento do Piso.....	25
2.1.3 Guia de Balizamento .....	26
2.1.4 Patamares .....	26
2.1.5 Degraus e Escadas .....	27
2.1.6 Corrimão e Guarda-Corpo.....	28
2.1.7 Inclinações e Rampas .....	29
2.1.8 Largura e Dimensões .....	30
2.1.9 Rebaixamento de Calçadas .....	30
2.1.10 Convenções Internacionais .....	31
2.1.11 Convenções Nacionais.....	31
<b>2.2 Infraestruturas .....</b>	<b>32</b>
2.2.1 Redes de infraestrutura .....	32
2.2.2 Rede viária .....	33
2.2.3 Passarelas viárias .....	33
2.2.3.1. Passarelas de Desnível superior a superestrutura da via permanente – Sobrejacentes .....	33

2.2.3.2. Passarelas de Desnível inferior a superestrutura da via permanente – Subjacentes.....	35
<b>2.3 Acessibilidades em passarelas.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4 Materiais Empregados na Construção de Passarelas sobre Rodovias.....</b>	<b>37</b>
2.4.1 Concreto Usinado.....	37
2.4.2 Concreto Pré Moldado.....	38
2.4.3 Estrutura Metálica .....	39
<b>2.5 Avaliação pós-ocupação .....</b>	<b>40</b>
2.5.1 Conceito de APO.....	40
2.5.2 Níveis e Aspectos de APO .....	41
2.5.3 Questionário .....	42
2.5.4 Amostragem .....	43
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Descrição da Pesquisa .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2 Etapa de Pesquisa.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3 Instrumento de Coleta de Dados .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4 Questionário .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5 Estudo de Caso .....</b>	<b>47</b>
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1 Grau de Satisfação do Usuário .....</b>	<b>54</b>
4.1.1 Questionário Questões em Formato Likert.....	54
4.1.1.1 Questão 1 – Segurança.....	54
4.1.1.2 Questão 2 – Acessos .....	55
4.1.1.3 Questão 3 – Pré-reforma.....	56
4.1.1.4 Questão 4 – Pós-reforma .....	58
4.1.2 Questionário – Questão em Formato Múltipla Escolha .....	59
<b>4.2 Análise da Passarela.....</b>	<b>60</b>
4.2.1 Passeio de acesso .....	61
4.2.1.1. Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar .....	62
4.2.1.2. Passeio de Acesso – Inclinação.....	63
4.2.1.2. Passeio de Acesso – Sinalização.....	63
4.2.1.2. Passeio de Acesso – Largura e Dimensões.....	65
4.2.1.2. Passeio de Acesso – Revestimento do Piso .....	65
4.2.2 Rampas.....	66

4.2.2.1. Rampas – Inclinação .....	67
4.2.2.2. Rampas – Guia de Balizamento .....	68
4.2.2.3. Rampas – Largura e Dimensões .....	68
4.2.2.4. Rampas – Corrimão e Guarda-Corpo .....	70
4.2.2.5. Rampas – Patamar .....	71
4.2.2.6. Rampas – Revestimento do Piso .....	72
4.2.3 Escadas .....	72
4.2.3.1. Escadas – Inclinação .....	73
4.2.3.2. Escadas – Guia de Balizamento .....	73
4.2.3.3. Escadas – Sinalização .....	74
4.2.3.4. Escadas – Largura e Dimensões .....	74
4.2.3.5. Escadas – Corrimão e Guarda-Corpo .....	75
4.2.3.6. Escadas – Patamar .....	76
4.2.3.7. Escadas – Degraus .....	76
4.2.3.8. Escadas – Revestimento do Piso .....	78
4.2.4 Travessia .....	79
4.2.4.1. Travessia – Inclinação .....	79
4.2.4.2. Travessia – Guia de Balizamento .....	80
4.2.4.3. Travessia – Sinalização .....	81
4.2.4.4. Travessia – Largura e Dimensões .....	81
4.2.4.5. Travessia – Corrimão e Guarda-Corpo .....	82
4.2.4.6. Travessia – Revestimento do Piso .....	82
<b>4.3 Acessibilidade Pré-reforma .....</b>	<b>83</b>
<b>4.4 Acessibilidade Pós-reforma .....</b>	<b>84</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>87</b>
<b>5.1 Considerações Finais .....</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO A – PLANILHA DE DADOS ABERTOS DE ATROPELAMENTOS NA BR 116 EM SÃO LEOPOLDO/RS .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO B – QUESTIONÁRIO APO PASSARELA CAXIAS DO SUL .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO C – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL I – SEM ESCALA .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO D – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL II – SEM ESCALA .....</b>	<b>97</b>

**ANEXO E – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL III – SEM ESCALA.....98**

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Tema

Com o avanço da urbanização nos grandes centros urbanos, muito se fala de acessibilidade na mobilidade urbana. Este conceito está relacionado ao planejamento das cidades e da forma como a população se locomove dentro dos meios urbanos, afetando diretamente a forma de uso das obras de infraestruturas.

A falta de acessibilidade nos espaços públicos urbanos pode ser observada pelas precárias condições dos passeios públicos, das obras de artes especiais, dos desníveis e da interferência do acesso livre por elementos que obstruem a passagem, não só dos indivíduos com restrições de mobilidade, mas de forma geral ao público com equivalência.

Conforme a ABNT NBR 9050 (2020) a acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

Este tema está diretamente relacionado com a qualidade de vida e bem-estar social, com foco principalmente nas pessoas portadoras de necessidades especiais e restrições de mobilidade, segundo o Censo Demográfico do IBGE (2010), aproximadamente 45 milhões de brasileiros que participaram da pesquisa, disseram ter algum tipo de deficiência, sendo elas visual, auditiva, motora ou mental.

Devido ao grande crescimento do tráfego de veículos nas rodovias e conseqüentemente muitos acidentes ocasionados por atropelamentos de pedestres nestas vias, faz se necessária a implantação de obras de artes especiais, neste caso, as passarelas, que são alocadas em pontos estratégicos estudados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Trânsito – DNIT, em locais com trânsito intenso e necessidade de travessia da comunidade nos entornos para execução das tarefas diárias da população de forma acessível, convidativa e segura para os usuários. (VASCONCELOS, 1993).

Em conformidade com Alves (2012) obras de arte especiais (OAEs) são estruturas empregadas com função de viabilizar a passagem de pedestres e veículos através de cursos d'água, vales e vias de tráfego sendo de acentuada relevância para o progresso social e econômico das diversas regiões brasileiras.

Segundo o Manual de Projeto de Obras-de-arte Especiais (1996), as passarelas são obras de arte especiais destinadas, essencialmente, ao tráfego de pedestres e, eventualmente, ao de ciclistas; para fornecer segurança da travessia aos pedestres e facilitando o fluxo de tráfego.

Este estudo de caso levará em consideração as condições de acessibilidade e satisfação dos usuários envolvidos no uso da passarela situada no KM 242,85 da BR 116 quanto as condições de uso, acessibilidade e satisfação dos usuários, no município de São Leopoldo/RS-Brasil que une os bairros Rio dos Sinos e Campina, travessia que atualmente encontra-se fora das exigências estabelecidas na norma de acessibilidade vigente, ABNT NBR 9050 (2020), com precárias condições de uso principalmente para usuários portadores de deficiência e locomoção reduzida.

## **1.2 Delimitação do tema**

Esta monografia não abordará temas relevantes a cálculos estruturais, bem como orçamentários e aspectos rodoviários, pontuando primordialmente características de atendimento a Norma Brasileira Regulamentadora de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos NBR-9050 (2020) ao modelo de passarela em estudo.



### 1.3 Problema

Adversidades e obstáculos presentes em centros urbanos são capazes de acentuar as desigualdades de um portador de deficiência ou indivíduo com mobilidade reduzida, atravancando sua convivência com a esfera social para execução das suas atividades cotidianas. Cohen e Duarte (2003).

De acordo com VERAS (et al. Apud CORRÊA 1995), com a explosão crescente da expansão das cidades, é fundamental um sistema viário e de deslocamento eficientes, que atenda a demanda das diversas faixas de renda da população, mas que também seja funcional e inclusivo no quesito acessibilidade.

Conforme dados disponíveis no site do Governo (gov.br), acesso em 2022, anexo A, os dados abertos mostram uma média de 7 atropelamentos/ano somente nas imediações da BR-116 em São Leopoldo, destes a cada 4 acidentes registrados pela Polícia Rodoviária Federal ocorre uma morte, infelizmente fatores como passarelas não atrativas ou inseguras forçam usuários a travessia direta na via, podendo ser o principal fator dessas ocorrências.

CHAVES E SILVA (2017), apresentam a passarela como parte de um planejamento que necessita atender não apenas aqueles que se movem a pé somente, contudo aqueles que têm sua mobilidade limitada, como deficiências e condições especiais de movimentação.

Esta monografia abordará a falta de adesão as adequações de acessibilidade da passarela Caxias do Sul, situada no município de São Leopoldo, sobre a BR-116 antes e após atualização física solicitada através de edital por meio de licitação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes para atendimento segundo a NBR 9050 (2020) de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo geral

Analisar as condições de acessibilidade de uma passarela de pedestres pré e pós-reforma sobre a BR-116 no município de São Leopoldo entre os bairros Campina e Scharlau.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- a) Verificar o **grau de satisfação** do usuário da passarela .do estudo de caso pré e pós-reforma;
- b) **Comparar os parâmetros definidos e exigências da ABNT NBR 9050 (2020) – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, com a passarela em estudo;**
- c) **Comparar parâmetros de acessibilidades antes e depois da obra adaptada.**

## 1.5 Justificativa

Devido ao crescente aumento do tráfego de veículos e por sua vez, aumento do número de casos de atropelamento justificado pela pouca atratividade de uso das passarelas como dispositivos de conexão urbana, emerge a necessidade de maior conexão entre territórios/bairros de forma adequada.

Grande parte destas ocorrências são causados nas rodovias de tráfego intenso, sendo a BR-116 a maior rodovia do Brasil ela é uma das principais formas de transporte e liga diversos estados, logo estes números crescem ainda mais, necessitando da implantação de passarelas de pedestres, como elementos de transposições de vias, as passarelas são elementos da infraestrutura, servindo de conexão territorial, integração social, ligando bairros, regiões urbanas periféricas e centrais. Muitas dessas passarelas foram projetadas e construídas antes de a ABNT NBR 9050 ser implementada, por este motivo da falta de atualização, diversas passarelas encontram-se fora dos padrões de acessibilidade via norma e em péssimas condições de uso tornando-se inacessíveis aos portadores de necessidades especiais, além de serem espaços de medo, insegurança e abandonados.

Este estudo de caso irá analisar uma passarela no município de São Leopoldo, a fim de fazer um comparativo pré e pós-reforma desta quanto as condições de uso, acessibilidade e satisfação do usuário.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Este tópico apresenta considerações iniciais sobre o tema abordado nesta monografia a respeito dos conceitos, normas técnicas, convenções, tipos e aplicações de acessibilidade para pessoas com delimitações físicas e de deslocamento bem como sobre estruturas de passarelas e suas características.

### **2.1 Acessibilidade**

Segundo Aguiar (2010), mobilidade urbana define-se como quão fácil bens e pessoas deslocam-se em um circuito urbano, o que fomenta pesquisas e estudos no plano diretor e planejamento de crescimento de cidades em expansão. Em numerosas circunstâncias refere-se ao deslocamento físico, especialmente via a pé, desta forma o estudo a ser desenvolvido terá como premissa o deslocamento neste modal.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) define acessibilidade, por meio da norma NBR 9050 (2020) como possibilidade e condição de alcance, para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, serviços e instalações abertos ao público.

A partir dos itens dispostos acima e das inconformidades relevantes a falta de acessibilidade através do modal a pé na passarela em questão, será tecido um estudo com embasamento das melhorias que serão aplicadas ao equipamento público solicitado através de edital do DNIT em 2014.

Em 2004 nascia a NBR 9050, concebida pelo Comitê Brasileiro de Acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a fim de delimitar e delinear de forma inclusiva o cumprimento técnico de acessibilidade em edificações, particulares ou públicas, equipamentos públicos, espaços de áreas urbanas e acessos de forma igualitária.

Como base para este conceito, utilizaremos a NBR 9050 (2020) para balizar a estrutura a ser analisada e posteriormente revitalizada de forma a atender os requisitos básicos prepostos de segurança, bem-estar, mobilidade para usuários com e sem limitações físicas ou perceptivas, bem como, quando necessário fazendo uso das demais normas que fazem relação com este contexto.

A passarela deverá atender às normas e diretrizes do DNIT (Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais, ed. 1996, Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais, ed. 1996, do extinto DNER), bem como à norma ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, partindo desta premissa os itens que serão considerados são listados nos parágrafos a seguir.

### 2.1.1 Sinalização

Conforme expresso na NBR 9050 (2020) em disposição a sinalização, tem por função alertar para situações de perigo ou obstáculos pessoas com deficiência visual e locomotiva, conduzindo de forma segura as mesmas através da informação dada. A sinalização deve atender ao ambiente ao longo do percurso, considerando pontos de tomada de decisão, como rebaixamentos, degraus, entre outros.

Para fins de empregabilidade desta monografia, a sinalização em questão apresentada será tátil-visual e tátil-alerta, com foco nos obstáculos existentes em uma passarela de travessia de pedestres.

O emprego de sinalização tátil no piso será aplicável ao projeto em questão nas calçadas de acesso, rampas, escadas e tabuleiro central de deslocamento da passarela de acordo com o capítulo 6.2 sob requisitos gerais da NBR 16537 (2016, p. 10), os itens abaixo são premissas para emprego de sinalização tátil de no piso.

- a) ser antiderrapante, em qualquer condição, devendo ser garantida a condição antiderrapante durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas;
- b) ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente, conforme 5.2 a 5.6, para ser claramente percebida por pessoas com deficiência visual que utilizam a técnica de bengala longa;
- c) ter contraste de luminância em relação ao piso adjacente, para ser percebida por pessoas com baixa visão, conforme 5.6, devendo ser garantida a cor do relevo durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas.

#### 2.1.1.1 Sinalização Tátil de Alerta

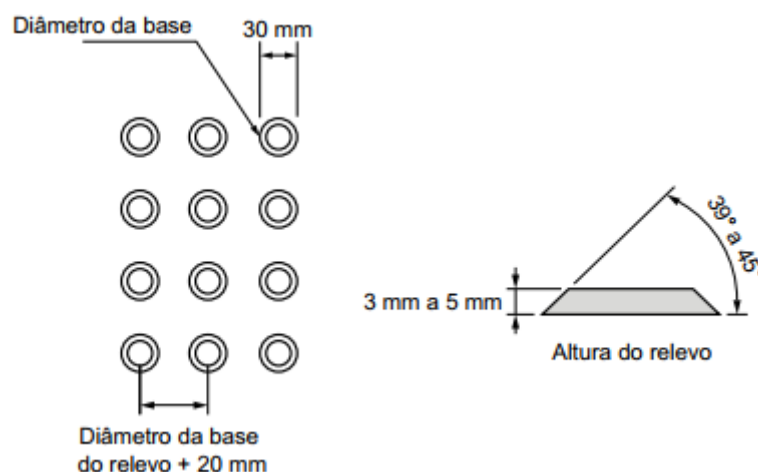
Abaixo são apresentadas as imagens ilustrativas da NBR 16537 (2016) para relevo tátil de alerta e dimensões mínimas e máximas exigidas.

Tabela 1 – Dimensionamento dos relevos táteis de alerta instalados no piso.

	Recomendado	Mínimo	Máximo
Diâmetro da base do relevo	30	25	30
Diâmetro do topo do relevo	1/2 a 2/3 do diâmetro da base		
Distância horizontal e vertical entre centros do relevo	Diâmetro da base do relevo + 20		
Altura do relevo	4	3	5

Fonte: Tabela 2 – NBR 16537, 2016.

Figura 1 – Relevos táteis de alerta instalados diretamente no piso.



Fonte: Figura 3 – NBR 16537, 2016.

### 2.1.1.2 Sinalização Tátil Direcional

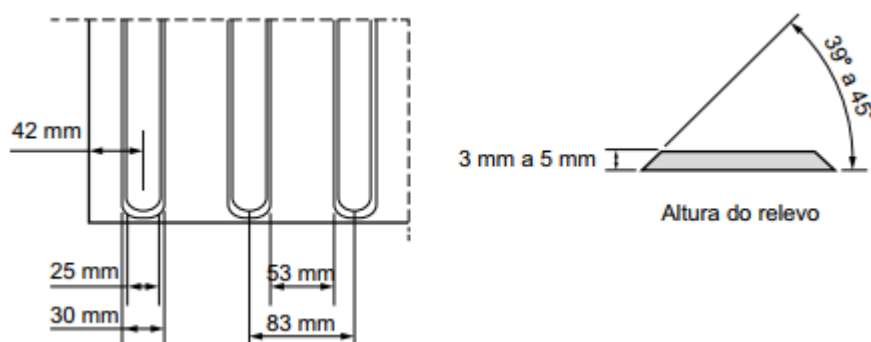
Abaixo são apresentadas as imagens ilustrativas da NBR 16537 (2016) para relevo tátil direcional e dimensões mínimas e máximas exigidas.

Tabela 2 – Dimensionamento dos relevos táteis direcionais.

	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	30	30	40
Largura do topo do relevo	25	20	30
Distância horizontal entre centros de relevo	83	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	53	45	55
Altura do relevo	4	3	5
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso igual a 1/2 distância horizontal entre centros.			

Fonte: Tabela 3 – NBR 16537, 2016.

Figura 2 – Relevos táteis direcionais.



Fonte: Figura 5 – NBR 16537, 2016.

### 2.1.1.3 Sinalização Degraus, Escadas e Rampas

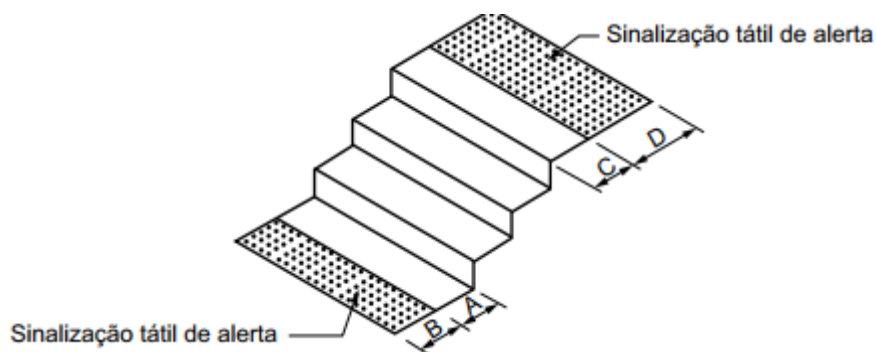
Conforme NBR 16537 (2016), subitem 6.4, a sinalização tátil de alerta no piso deve ser instalada no início e término de escadas fixas, degraus isolados e rampas com inclinação superior ou igual a 5%, as tabelas e imagens a seguir dispõem as exigências da norma para emprego dos mesmos.

Tabela 3 – Escadas fixas compostas de grelha.

Dimensão		Local de pouco tráfego	Local de tráfego intenso
A	Distância entre a sinalização tátil de alerta e o espelho do degrau inferior	$0 \leq A \leq \text{largura do degrau}$	
B	Largura da sinalização tátil de alerta no piso inferior	$\geq 0,25$	$\geq 0,40$
A + B	–	$0,50 \leq A + B \leq 0,65$	
C	Distância entre a sinalização tátil de alerta e o espelho do último degrau	$\geq 0,25$ (Recomendada: igual à largura do degrau)	
D	Largura da sinalização tátil de alerta no piso superior	$\geq 0,25$	$\geq 0,40$
C + D	–	$0,50 \leq C + D \leq 0,65$	
NOTA Pouco tráfego = circulação < 25 pessoas/metro/minuto. Tráfego intenso = circulação $\geq 25$ pessoas/metro/minuto. Ver Figura 11.			

Fonte: Tabela 6 – NBR 16537, 2016.

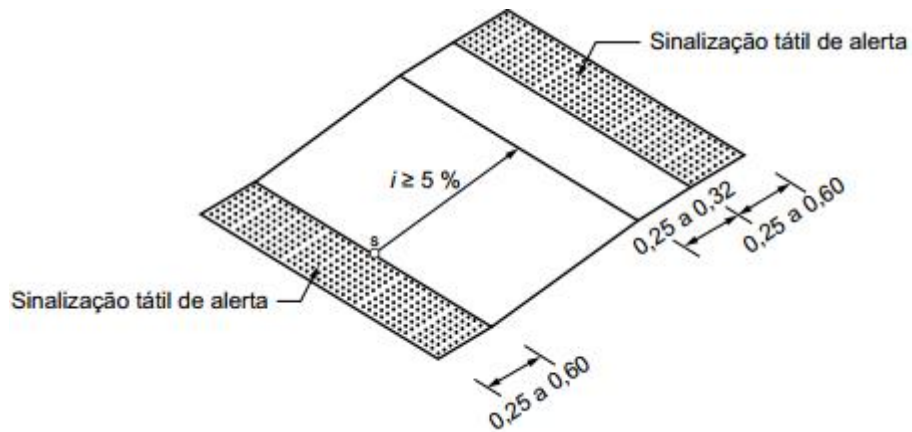
Figura 3 – Sinalização em escadas fixas.



Fonte: Figura 11 – NBR 16537, 2016.

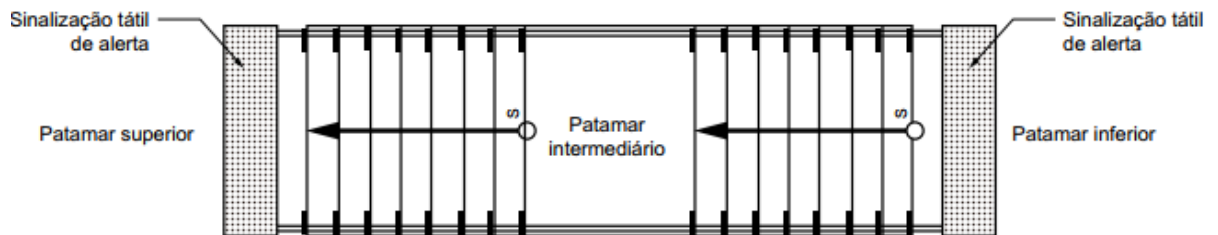


Figura 4 – Rampas fixas com inclinação igual ou superior a 5%.



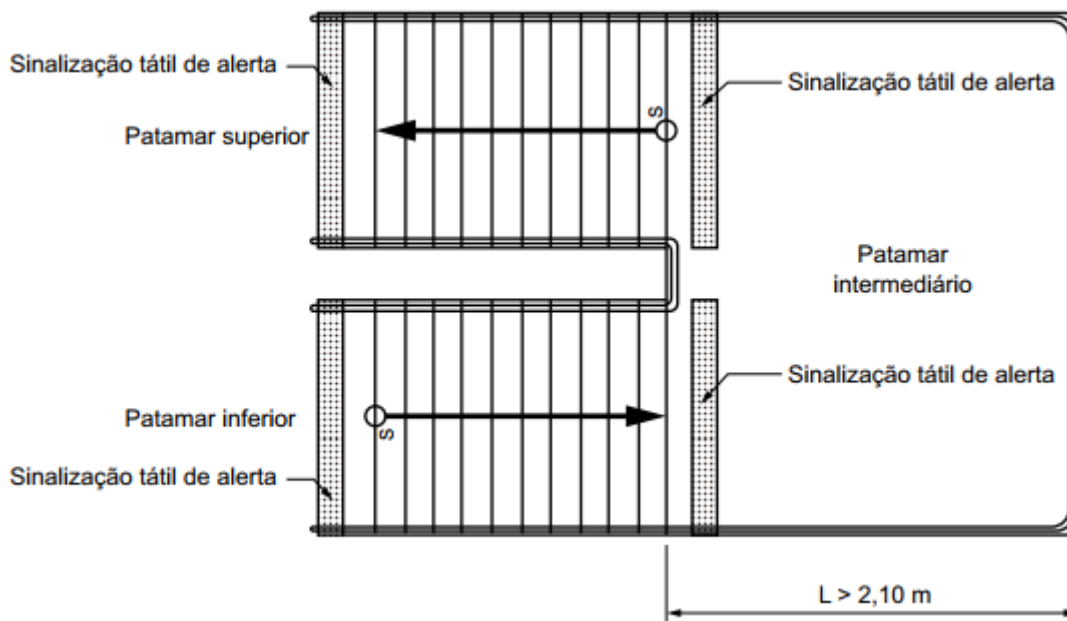
Fonte: Figura 14 – NBR 16537, 2016.

Figura 5 – Patamares de Escadas e Rampas Contínuas.



Fonte: Figura 18 – NBR 16537, 2016.

Figura 6 – Patamar de escada ou rampa com comprimento superior a 2,10 m.



Fonte: Figura 20 – NBR 16537, 2016.

#### 2.1.1.4 Sinalização acesso de Passeios

O capítulo 6.6 da NBR 16547 (2016), demanda que na travessia de pedestres a necessidade de sinalização tátil de alerta no piso e locais de travessia, de forma paralela ao alinhamento com objetivo de orientar o deslocamento de pessoas com deficiência visual.

A NBR 9050 (2020) entende que os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessias de pedestres, com inclinação inferior a 8,33% e largura mínima de 1,50 m, além disso o rebaixamento não deve diminuir a faixa livre de circulação, com dimensão mínima de 1,20 m.

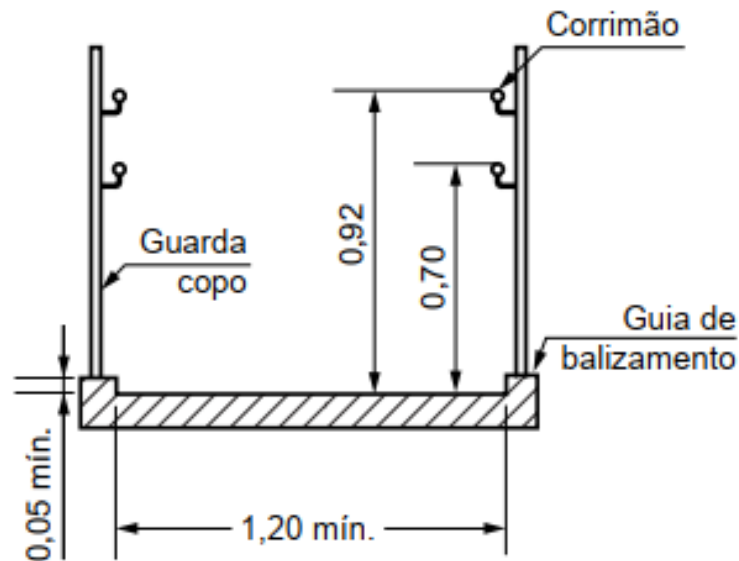
#### 2.1.2 Revestimento do Piso

A despeito do revestimento e acabamento superficial, a NBR 9050 (2020), capítulo 6.3.2 indica que deve apresentar superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante.

### 2.1.3 Guia de Balizamento

De acordo com a NBR 9050 de 2020, o subitem 6.6.3 exige que a guia de balizamento seja em alvenaria ou outro material alternativo com 5 cm de altura, aplicável a rampas e escadas.

Figura 7 – Guia de Balizamento



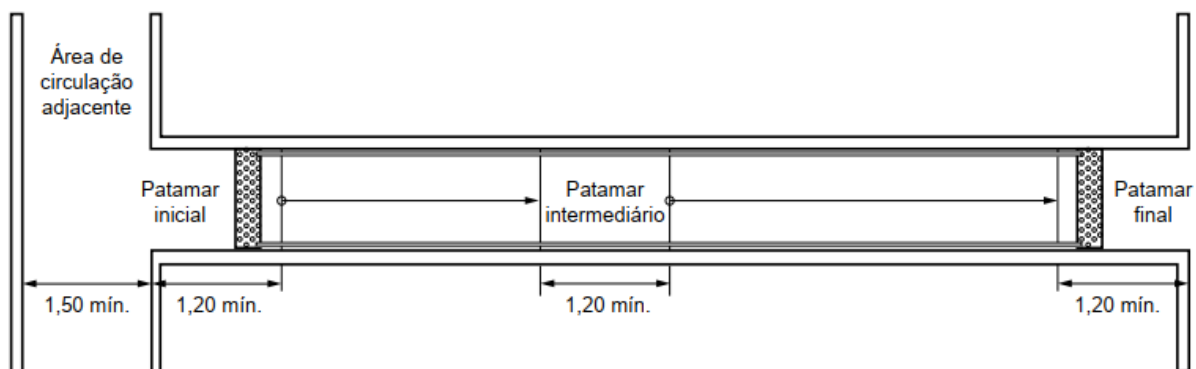
Fonte: Figura 72 – NBR 9050, 2020.

### 2.1.4 Patamares

Sobre patamares em rampas, o item 6.6.4 da NBR 9050 (2020) exige dimensão mínima de 1,20 m para patamares.

No que se refere a escadas, a cada 3,20 m de desnível como limite máximo deve haver um patamar, não podendo exceder 2% de inclinação transversal do mesmo, explica os itens 6.8.7 e 6.8.9 respectivamente da NBR 9050 (2020).

Figura 8 – Patamares das rampas – Vista Superior.



Fonte: Figura 73 – NBR 9050, 2020.

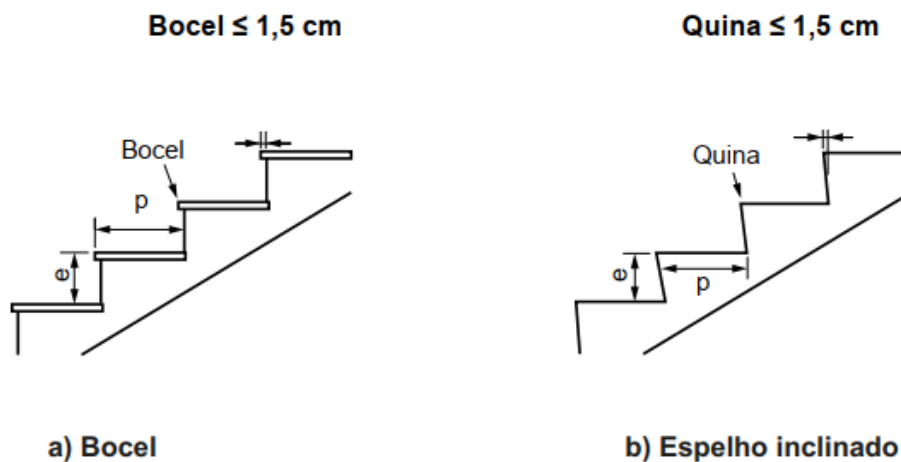
### 2.1.5 Degraus e Escadas

A NBR 9050 (2020) introduz como escada sendo um elemento de três ou mais degraus, devendo atender premissas de dimensionamento dispostas a seguir:

- a)  $0,63 \text{ m} \leq p + 2e \leq 0,65 \text{ m}$ ,
- b) Pisos (p):  $0,28 \text{ m} \leq p \leq 0,32 \text{ m}$  e
- c) Espelhos (e):  $0,16 \text{ m} \leq e \leq 0,18 \text{ m}$ .

O item 6.8.3 da NBR 9050 (2020) expressa a necessidade de largura mínima de 1,20 m, dispondo de guia de balizamento e com inclinação inferior a 2% nas escadas de acordo com o item 6.8.5.

Figura 9 – Altura e largura do degrau.

**Legenda**

*e* altura do degrau = espelho

*p* largura do degrau = piso

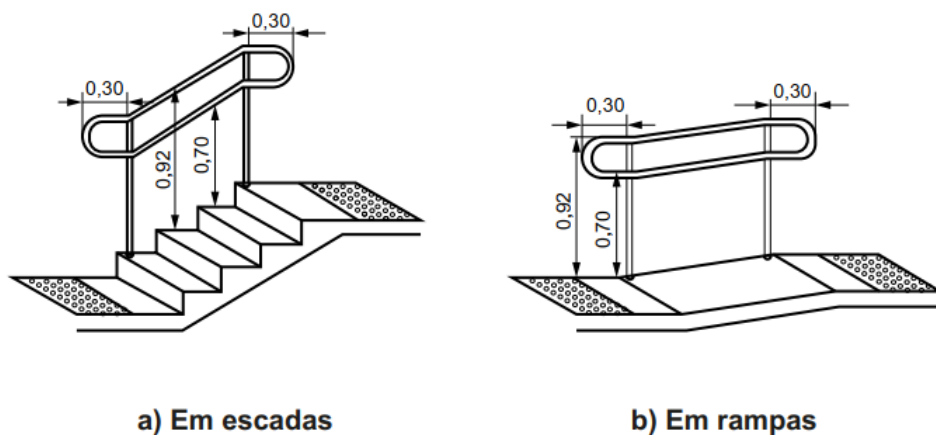
Fonte: Figura 74 – NBR 9050, 2020.

**2.1.6 Corrimão e Guarda-Corpo**

Os corrimãos devem ser instalados em rampas e escadas, em ambos os lados, a 0,92 m e a 0,70 m do piso, medidos da face superior até o ponto central do piso do degrau (no caso de escadas) ou do patamar (no caso de rampas), conforme figura a seguir, retirada da NBR 9050 (2020).

Figura 10 – Corrimãos em escada e rampa.

Dimensões em metros



Fonte: NBR 9050 (2020) – Figura 76

### 2.1.7 Inclinações e Rampas

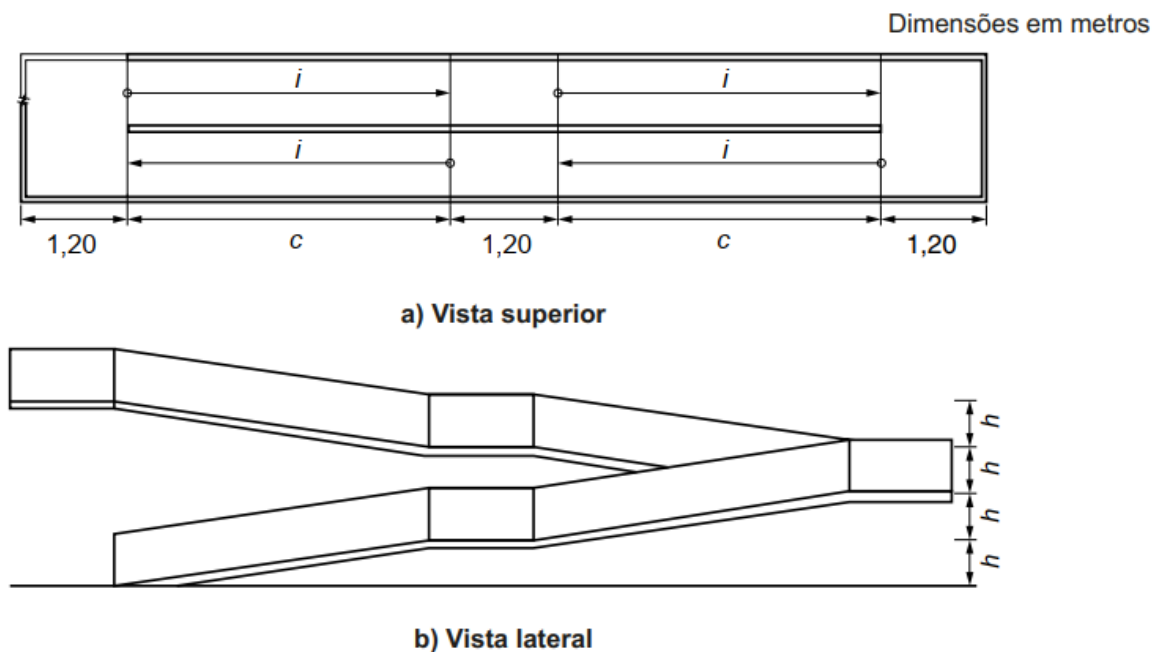
Acessos, conforme explica a norma de acessibilidade de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos entendem-se como todas as entradas, bem como as rotas de interligação as funções da edificação. A dispór das rampas, a NBR 9050 (2020) levanta-se como premissa para as rampas, superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5%. A relação de inclinação desta forma deve obedecer a seguinte relação (NBR 9050, 2020, p. 57):

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Onde:

- $i$  é a inclinação, expressa em porcentagem (%);
- $h$  é a altura do desnível;
- $c$  é o comprimento da projeção horizontal.

Figura 11 – Vistas de inclinação de rampa de acesso



Fonte: NBR 9050 (2020) – Figura 70.

### 2.1.8 Largura e Dimensões

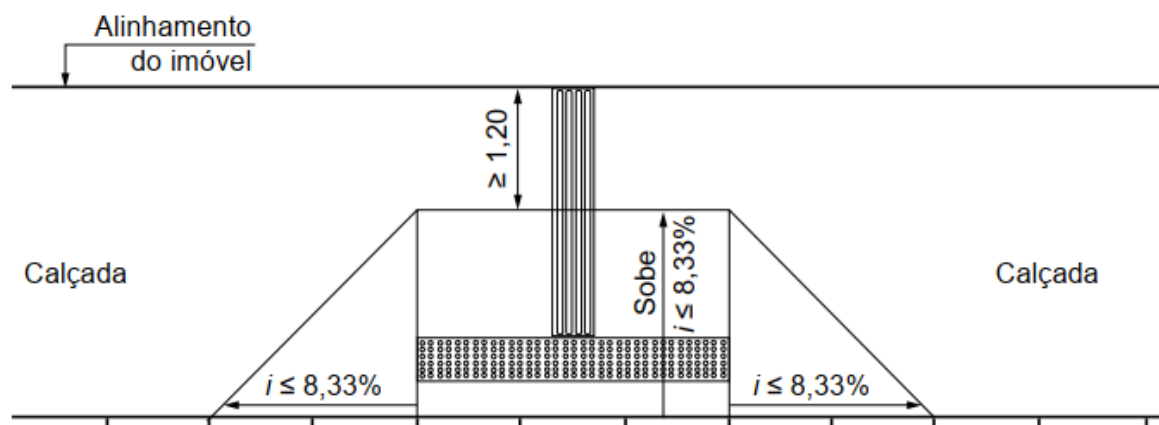
A largura mínima de tabuleiro é descrita pela NBR 9050 (2020) com 1,20 m, sendo o recomendável de 1,50 m com corrimão de duas alturas em cada lado.

O Edital do Regime De Contratação – RDC Eletrônico Nº 0516/2014-10 (2014) do Ministério dos Transportes que baliza as melhorias que serão apresentadas por esta monografia demanda largura mínima de rampa a ser atendida mínima 2,40 m.

### 2.1.9 Rebaixamento de Calçadas

Segundo NBR 9050 (2020), subitem 6.12.7.3, os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres, com inclinação inferior 8,33%, recomenda-se para este item que a largura mínima do rebaixamento seja maior ou igual a 1,50 m, e deve-se admitir largura mínima do rebaixo e faixa livre mínima de 1,20 m.

Figura 12 – Rebaixamentos de calçada – Vista Superior.



Fonte: NBR 9050 (2020) – Figura 93.

#### 2.1.10 Convenções Internacionais

Segundo artigo 9º da Convenção da ONU sobre os direitos da pessoa com deficiência, que mais tarde tornou-se em emenda constitucional pelo Decreto 6949/2009, este assegura a adoção de medidas adequadas a igualdade de oportunidades com o restante da população, ao meio físico, transporte, à informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público, tanto na zona urbana quanto na zona rural. O artigo engloba a eliminação de obstáculos e barreiras à acessibilidade, devendo ser aplicadas, entre outros, a edifícios, rodovias, meios de transporte e outras instalações internas e externas, inclusive escolas, moradia, instalações médicas e local de trabalho, comunicações e outros serviços, inclusive serviços eletrônicos e serviços de emergência.

#### 2.1.11 Convenções Nacionais

Conforme descrito na Constituição Federal (1988), é garantido a toda pessoa o direito de ir e vir, o artigo 227 define que: “§ 2º – A lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência”

A Lei Federal 10.098 de 2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a ascensão da acessibilidade as pessoas com mobilidade física reduzida ou



deficiência, temporária ou definitiva. Abordando o assunto de acessibilidade ao meio físico, aos meios de transporte, na comunicação e informação e em ajudas técnicas.

O Decreto nº 5296 regulamenta a lei 10.098 que definiu parâmetros para a instauração de acessibilidade arquitetônica e urbanística, diretamente ligada a execução de edificações, calçadas, equipamentos urbanos e sinaléticos.

Lei Federal nº13146 de julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de baseia-se na convenção da ONU sobre inclusão e promove condições de igualdade a pessoa com deficiência visando igualdade e inclusão na sociedade, de forma a gozar da cidadania plenamente.

A lei defende no seu cerne a redução de obstáculos em praticamente todos setores, aconselhando a metodologia para execução e reforma de espaços e equipamentos de forma a atender os pré-requisitos das normas técnicas de acessibilidade da ABNT e promovam o acesso igualmente, segundo dispõe o artigo 11: “A construção, ampliação ou reforma de edifícios públicos ou privados destinados ao uso coletivo deverão ser executadas de modo que sejam ou se tornem acessíveis às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2000, p.4)

## **2.2 Infraestruturas**

MASCARÓ, YOSHINAGA (2005) destaca a infraestrutura através de um conjunto de serviços e equipamentos, públicos ou privados, fundamentais à manutenção da vida nas cidades. Esses aparelhos procuram o incremento das funções urbanas em todas as suas esferas: social; econômica e institucional. Na esfera social, a infraestrutura urbana determina condições de morada, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança.

### **2.2.1 Redes de infraestrutura**

As redes de infraestrutura urbana, geralmente, manifestam inconformidades quando confrontadas com as necessidades e normas que visam acessibilidade urbana, o que acarreta interrupção ou redução do nível de serviço proporcionado. Em muitos municípios esses serviços não acolhem de forma adequada a população,

hora por falta de manutenção e atualização dos equipamentos públicos, hora por seu uso excessivo e mal dimensionado. BERTEI (2013).

MASCARÓ (2005) sintetiza a infraestrutura urbana em diversos segmentos, são eles: definida como o aparelho desenvolvido pelas redes de instalações para atender as funções urbanas de circulação (sistema viário), comunicação (sistema de comunicação), suprimento de energia (sistema energético) e saneamento básico (sistema de saneamento).

### 2.2.2 Rede viária

Data-se de antes de Cristo o emprego de redes de infraestrutura nas cidades, visto que se configura elemento indissolúvel delas. Evidentemente, a rede viária é a precedente nesta linha do tempo, onde se entende o desenvolvimento do perfil das pavimentações das antigas vias romanas até a explosão da revolução industrial, onde efetivamente e exponencialmente o veículo de modo geral tornou-se comum, expandindo fortemente os estudos dos tipos de pavimentos. (MASCARÓ, 1987).

### 2.2.3 Passarelas viárias

Conforme apresentado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, na Instrução de Serviço Ferroviário – ISF (2015), existem dois tipos de passarelas, sobrejacentes e subjacentes.

#### 2.2.3.1. Passarelas de Desnível superior a superestrutura da via permanente – Sobrejacentes

Conforme as Instruções de Serviços Ferroviários – ISF sob o n. 219 (2015), são passarelas em que seu nível é superior ao da via onde foi implantada. Essas passarelas podem ser a céu aberto ou coberto e podem ser feitas de concreto, metal ou mista, com largura mínima de 3 metros e com guarda-corpo com altura mínima de 1 metro.

- Estrutura de concreto armado;

Figura 13 – Passarela em concreto armado.



Fonte: Blog Engecia – Passarelas pré-fabricadas de concreto (2011).

- Estrutura metálica, em aço;

Figura 14 – Passarela metálica em aço.



Fonte: Jaguari (2021).

- Mista, combinando os dois elementos.

Figura 15 – Passarela em material misto, concreto armado e aço.



Fonte: Resitec Construções (2021).

#### 2.2.3.2. Passarelas de Desnível inferior a superestrutura da via permanente – Subjacentes

Conforme especificado pelo ISF (2015), são passarelas implantadas em nível inferior à via, com exigência de altura mínima de 3 metros, largura mínima de 3 metros e corrimão com 80 centímetros de altura.

Figura 16 – Passarela subjacente.



Fonte: Cavalcanti (2004).

## 2.3 Acessibilidades em passarelas

VIANA, LIMA (2016) apud IPEA (2008):

As vias intraurbanas que margeiam áreas habitacionais ou de uso misto, não comportam uma padronização no tratamento da travessia que, sem as passarelas, concorrem para que no Brasil as condições das vias – sinalização, trechos de travessia etc. – sejam responsáveis por 47% dos atropelamentos com vítimas fatais.

A malha rodoviária urbana está sob concessão de administração do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, dentre suas responsabilidades podemos citar a construção, retificação, correção, melhorias de passarelas e seus entornos.

De acordo com o regulamento definido pelo órgão competente (DNIT, 2006), constantes nas DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS, sobre a sinalização, recomendando farto emprego horizontal e vertical, como placas de advertência, identificação, orientação, educativas, turísticas, marcas nas travessias, marcas de delimitação, setas, símbolos entre outros. Também torna claro parâmetros e padrões para os elementos de proteção ao pedestre-usuário e geométricos intervenientes no projeto de passarelas sobrejacentes, como descrito anteriormente no item 2.2.3.1. Passarelas de Desnível superior a superestrutura da via permanente – Sobrejacentes:

- Elementos de proteção ao pedestre-usuário: tabuleiro da seção;
- Pisos: obrigatoriamente em material antiderrapante;
- Bloqueio das pistas de rolamento ao acesso de pedestres.

## 2.4 Materiais Empregados na Construção de Passarelas sobre Rodovias

### 2.4.1 Concreto Usinado

O concreto é sem dúvida o primeiro material a ser listado e empregado quando falamos de construção civil, sendo assim, existem diversas normas e metodologias técnicas desenvolvidas para assegurar a qualidade esperada no seu emprego. Para a execução dos elementos que serão utilizados na passarela Caxias do Sul, será utilizado somente concreto usinado, variando sua resistência final *fck* de acordo com a solicitação de projeto, garantindo assim melhor adesão as características finais exigidas e suprimindo erros da execução deste material na obra, além de facilitar e tornar a edificação mais ágil, rápida, limpa e reduzindo desperdícios.

Figura 17 – Exemplo de aplicação de concreto usinado.



Fonte: Passo-a-passo concreto Usinado. (Votorantin Brasil, 2021).

A fusão de diversos materiais é o que compõe o concreto, trata-se de um material combinado por diversos outros, cimento Portland, agregados graúdos, (pedras), e agregados miúdos, (areias). A alta resistência a compressão é a principal característica deste material. Nas últimas décadas as concreteiras tem crescido exponencialmente devido à alta demanda de uso, e a fim de padronizar e entregar o melhor produto possível, com as características solicitadas seguindo um rigoroso critério de qualidade de acordo com as normas e projetos solicitados. (HELENE E ANDRADE, 2007).

#### 2.4.2 Concreto Pré Moldado

Segundo El Debs (2017) o concreto pré-moldado trata-se de um ou mais elementos de concreto moldados fora de sua posição de uso final, na construção. O emprego do concreto pré-moldado indica duas diretrizes, uma trata da industrialização na construção civil e a outra a racionalização de estruturas de concreto trazendo de certa forma avanço para o ramo da construção, que erroneamente é considerada atrasada quando compara com outros setores.

Figura 18 – Modelo de peça em concreto pré-moldado.



Fonte: PROEST – Projeto e Tecnologia de Estruturas, Galeria. 2022.

O uso de elementos pré-moldados além de trazer velocidade, traz também qualidade, pois nem sempre é possível executar peças de concreto no local a ser aplicado, ou por exemplo, em obras onde não há um canteiro definido e fechado, evitando furtos, diminuição de efetivo, redução de erros e mecanizando a construção.

#### 2.4.3 Estrutura Metálica

De acordo com NASCIMENTO, REIS, BASTOS, 2019, a adoção do aço na construção civil se torna mais amplo dia a dia, essa adoção é impulsionada pela evolução das técnicas da metalúrgicas, com materiais mais resistentes e leves na sua composição, tornando o processo de montagem mais eficiente, ágil, limpo e assertivo.

Figura 19 – Modelo de estrutura metálica na construção civil.



Fonte: Passarela BR-116/RS – Brasil – DEMUTH. 2021.



## 2.5 Avaliação pós-ocupação

### 2.5.1 Conceito de APO

VILLA, Simone B. et al. Trazem a avaliação pós-ocupação como um conjunto de métodos e técnicas para avaliar a usabilidade dos edifícios e do ambiente construído, levando em consideração não apenas a opinião de especialistas, mas também a satisfação do usuário. Assim, permite um diagnóstico consistente e completo dos aspectos positivos e negativos encontrados no ambiente construído, o que fornecerá recomendações e intervenções para o edifício avaliado, bem como para projetos semelhantes no futuro, definindo um processo de feedback de qualidade em projeto.

A APO é um conjunto de métodos e técnicas de avaliação de desempenho, empregado a qualquer tipo de ambiente construído com objetivo de medir e diagnosticar, levando em conta os níveis de satisfação dos usuários. Assim, são evidenciados os erros e os acertos da atmosfera construída (ORNSTEIN, 2017).

A metodologia de Avaliação Pós-Ocupação (APO) pretende, a partir da avaliação de diversos fatores técnicos, funcionais, econômicos, estéticos e comportamentais e do ponto de usuários, diagnosticar aspectos positivos e negativos na solução implantada em ambientes construídos (ORNSTEIN, 1992).

Com o objetivo de aplicar a esta monografia uma avaliação de pós-ocupação na passarela em questão, serão desenvolvidos argumentos e embasamento para aplicação da mesma seguindo os critérios dos principais autores referência.

A nível Brasil, entende-se avaliação de pós-ocupação como um aglomerado de métodos e técnicas difundidos no meio acadêmico, mas pouco consolidados no mercado imobiliário. No entanto, com a divulgação da Lei de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) e da NBR 15575 (ABNT, 2013) sobre o desempenho térmico das edificações, essa abordagem tornou-se gradativamente comum na incorporação e prática de escritórios de arquitetura. Além disso, programas de qualidade como o PBQP-H estabelecem retroalimentação do sistema através do controle da satisfação do usuário após a entrega do projeto.

## 2.5.2 Níveis e Aspectos de APO

Na área da APO, as contribuições apresentadas por Ornstein e Roméro (1992) destacam as variáveis abrangidas pela APO no ambiente construído, gerando diferentes avaliações, conforme tabela abaixo:

Tabela 4 – Aspectos de Avaliação de uma APO.

<b>Avaliação Técnico Construtiva e Conforto Ambiental</b>	<b>Materiais e técnicas construtivas</b> , que relaciona pontos como: estruturas, junta de dilatação, cobertura, impermeabilização, drenagem de águas pluviais, segurança contra incêndio,
	<b>Conforto ambiental</b> , que demonstra preocupação com: iluminação natural e artificial, ventilação (naturas e artificiais), conforto acústico e térmico, conservação de energia etc.;
<b>Avaliação Técnico Funcional</b>	Refere-se à avaliação comparativa entre o projeto arquitetônico original e aquele em uso. Procura avaliar o desempenho funcional do espaço resultante entre aquele proposto originalmente e aquele construído. Podemos relacionar: áreas de lazer, de descanso, de circulação, ocupadas, em uso etc.; fluxos de trabalho, sinalização, orientação etc. Formas de utilização do espaço (planejamento/programa do projeto, áreas e dimensões mínimas, armazenamento, flexibilidade de espaços, dentre outros) são os priorizados nesta avaliação;
<b>Avaliação Técnico Econômica</b>	Relação custo/benefício; variações de custo por área construída do edifício, em função do tipo de estrutura, da largura ou comprimento da planta tipo, da altura etc.; custos com manutenção do edifício etc.
<b>Avaliação Técnico Estética</b>	Analisa a questão do estilo e da percepção ambiental. As principais sub-áreas desta avaliação, que se fundamentam na composição da fachada do edifício, são as cores/pigmentação, texturas, volumetria, ritmo, complexidade de formas e padrões, idade aparente, efeitos luminosos e dimensão estética;
<b>Avaliação Comportamental</b>	São as variáveis que lidam com o ponto de vista do usuário: privacidade, proximidade, território, interação, identidade cultural, adequação ao uso e a escala humana, dentre outros.
<b>Estrutura Organizacional</b>	Preocupa-se com problemas de ordem funcional ou gerencial de uma empresa

Fonte: Adaptado de Ornstein, 1992.

Tabela 5 – Níveis de APO.

<b>Níveis de APO</b>	<b>Etapas de planejamento</b>	<b>Etapas da condução</b>	<b>Etapas da aplicação</b>
<b>Indicativa (Nível 01)</b>	Reconhecimento e viabilidade da pesquisa	Coleta de dados	Relatório de decisões
<b>Investigativa (Nível 02)</b>	Quantificação de recursos	Acompanhamento e gerenciamento, coleta de dados	Recomendação de plano de ações
<b>Diagnóstico (Nível 03)</b>	Planejamento da pesquisa	Análise dos dados	Revisão de resultados

Fonte: Adaptado de Ornstein, 1992.

Segundo Ornstein (1992), existem 3 níveis distintos de APO, sendo o primeiro Indicativo, com objetivo de detectar e solucionar pequenos problemas técnicos e funcionar, envolvendo todos responsáveis pela concepção, execução e uso do projeto com foco no bem-estar dos ocupantes; Investigativa, com objetivo de aperfeiçoar e aferir qualitativamente a metodologia de APO, propondo além de melhorias e conhecimento aos usuários, visa diminuir custos de operação; Diagnóstico, mede e aprimora qualitativamente a metodologia, propondo planos de manutenção tecnológico, além de servir como evolução para projetos futuros semelhantes.

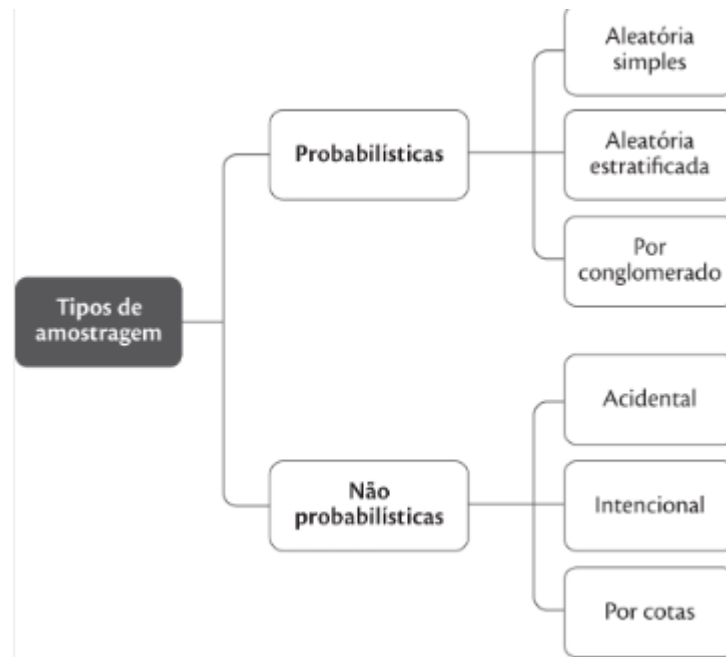
### 2.5.3 Questionário

De acordo com ONO, Rosana et al (2018), o questionário é um aparelho utilizado para coleta de dados. Abordando um roteiro pré-elaborado, com uma série de questões padronizadas, a fim de aprovisionar implicações que apresentem um emprego que possibilitem a generalização para certo público. Não obstante permitindo a obtenção de dados de forma ágil e assertiva, promovendo o processamento e a checagem de dados. A elaboração de um questionário exige atenção do autor para que as questões sejam eficientes, claras e os dados coletados sejam aplicáveis e tangíveis.

### 2.5.4 Amostragem

ONO, Rosana et al (2018) apresenta o fluxograma a seguir para designar as possíveis formas de amostragem bem como suas características, vantagens e desvantagens.

Figura 20 – Características dos tipos de amostragem



Fonte: ONO, Rosana et al (2018).

Tabela 6 – Características de amostragem probabilística e não probabilística

Tipo de amostragem	Características	
Probabilística	Cada elemento da população possui uma probabilidade (maior que zero) de ser selecionado para compor a amostra	<i>Vantagem:</i> seus fundamentos estatísticos permitem o estabelecimento de intervalos de confiança para parâmetros populacionais com base nos resultados obtidos para a amostra utilizando técnicas de inferência
		<i>Desvantagem:</i> requer recursos materiais e humanos nem sempre disponíveis para a pesquisa. Requer alguma forma de indexar todos os elementos da população a ser amostrada
Não probabilística	Qualquer método de amostragem no qual alguns elementos da população não têm chance de ser selecionados ou cuja probabilidade de seleção não pode ser determinada com exatidão. São amostras cujos elementos são escolhidos deliberadamente	<i>Vantagem:</i> tipo de amostragem que geralmente tem custo menor, podendo ser aplicado quando não há como adotar amostragens probabilísticas
		<i>Desvantagem:</i> não é possível definir intervalos de confiança para o parâmetro populacional com base nos resultados obtidos

Fonte: ONO, Rosana et al (2018) apud Ono e Vittorino (2013).

Tabela 7 – Características de amostragem probabilística e não probabilística

Tipo de amostragem		Características
Probabilística	Aleatória simples	Cada unidade da população tem igual probabilidade de pertencer à amostra, que é formada pelo simples sorteio de seus integrantes
	Aleatória estratificada	A população pode ser composta de subpopulações (estratos) bem definidas por características físicas determinantes, havendo homogeneidade entre as unidades amostrais dentro de cada estrato. Com a definição dos estratos, o sorteio dos itens da amostra deve ser feito em cada um deles, lembrando que cada elemento só pode pertencer a um único estrato
	Por conglomerado	Utilizada quando as unidades amostrais estão agrupadas em espaços muito bem definidos (conglomerados), mas não apresentam homogeneidade de características dentro de suas fronteiras. Uma vez selecionados os conglomerados, todos os seus elementos são examinados ou o processo de amostragem aleatória simples é executado entre seus elementos
Não probabilística	Acidental	O pesquisador estabelece poucos critérios para selecionar os membros da população e, eminentemente, analisa aqueles com que se defronta ou a que tem acesso
	Intencional	O pesquisador tenta formar amostras que lhe pareçam representativas da população, segundo critérios mais bem definidos que na amostragem acidental
	Por cotas	Procura-se reproduzir algumas características sociais da população que se espera que tenham associação com o comportamento ou a opinião dos entrevistados. Estabelece-se uma cota de cada grupo, proporcional à sua fração na população, para integrar a amostra

Fonte: ONO, Rosana et al (2018) apud Ono e Vittorino (2013).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Descrição da Pesquisa**

O trabalho que será desenvolvido se caracteriza como estudo de caso, com caráter de pesquisa exploratória e descritiva, abordando propriedades de uso e acessibilidade de uma passarela pública na qual foi contratada por meio de licitação dos serviços necessários à Elaboração dos Projetos Básicos e Executivo de Engenharia e de Execução das Obras de Melhoramentos Físicos e de Segurança de Tráfego da BR-116/RS, através de solicitação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, em licitação do edital Nº – 0516/2014-10, para reforma deste equipamento público. Através de um objeto-concreto, será estudado por meio de observação, acompanhada por medições um estudo de caso. Tipo de pesquisa quali-quantitativa.

#### **3.2 Etapa de Pesquisa**

O tecer deste estudo seguirá as etapas detalhadas a seguir:

- a) Pesquisa bibliográfica acerca de inclusão e acessibilidade referente aos itens aplicáveis em mobiliário e equipamentos públicos urbanos sob prescrição da Norma NBR 9050 (2020);
- b) Coleta e verificação das plantas técnicas e elementos;
- c) Coleta de registros fotográficos e medições para análise;
- d) Elaboração e formatação de questionário em forma de Avaliação Pós-Ocupação aos usuários da passarela Caxias do Sul;
- e) Análise dos dados obtidos através da pesquisa de satisfação;
- f) Análise e comparação dos resultados obtidos pré e pós-reforma da passarela em atendimento a NBR-9050 (2020), totalizando 25 subitens;

### **3.3 Instrumento de Coleta de Dados**

A base de dados empregado no progresso desta monografia, bem como a análise do estudo de caso apresentado, terá como fundação consultas executadas em artigos científicos como: Portal de periódicos Capes, Scielo, ABNT, Cartilhas e Manuais de Execução do DNIT, DNER, CREA etc. Também serão utilizados E-books, livros físicos e documentos relativos à legislação nacional.

Neste estudo de caso, será feito um diagnóstico do elemento em questão, através de visitas, medições in loco e registros fotográficos, para análise das condições físicas gerais de uso e de acessibilidade da passarela e do entorno, levando em consideração os itens estabelecidos pela norma da ABNT-NBR 9050 (2020).

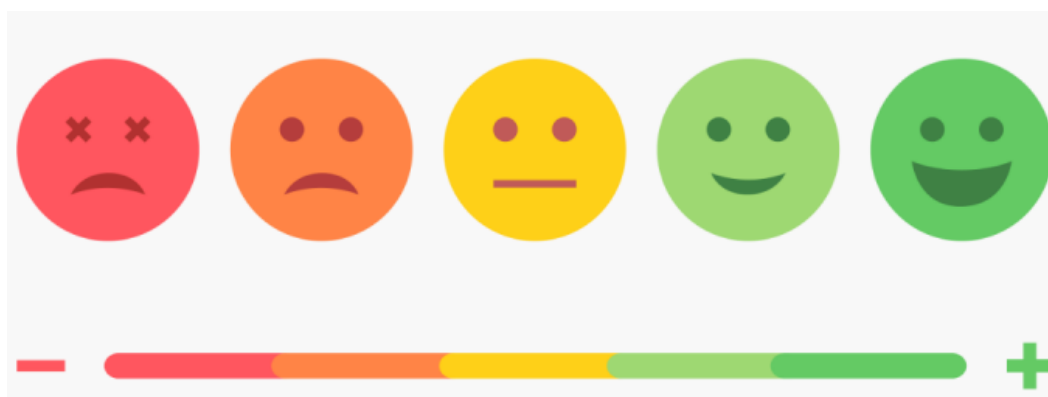
Justaposto a isso, uma pesquisa em forma de Avaliação Pós-Ocupação (APO), será elaborada aos pedestres que estarão nas imediações da passarela, a fim de conhecer as carências, desempenho e satisfação dos usuários, onde eles terão a possibilidade de preencher escolhendo a alternativa de sua resposta, gerando gráficos percentuais da pesquisa. Por fim, será executado como ferramenta comparativa dos dados obtidos ao longo do desenvolvimento da monografia, quadros comparativos de elementos de acessibilidade obrigatórios em normas, antes e após reforma da passarela, com base na ABNT-NBR 9050/2020.

### **3.4 Questionário**

Com base em ONO, Rosana et. al (2018), foi definido o público-alvo como os usuários da passarela, sendo aplicado na forma de entrevista face a face, com os conteúdos a serem abordados previamente definidos e aplicados no formato de escala Likert, onde o usuário deve escolher entre as opções, 1 para totalmente insatisfeito, 2 para insatisfeito, 3 para indiferente, 4 para satisfeito, 5 para muito satisfeito e uma pergunta objetiva de múltipla escolha com tipo de amostragem probabilística aleatória simples, sobre os níveis de satisfação do usuário pré e pós-reforma da passarela em questão.

O público-alvo da pesquisa é composto pelos usuários que trafegam na passarela durante a semana. Deste modo, a amostragem da população será baseada em 20%, conforme coloca Ornstein (1992), percentual mínimo atendente para um questionário desta modalidade, do total de usuários passantes de um dia aleatório de semana de uso da passarela, representando uma média de 20% dos usuários para uma semana de uso da passarela.

Figura 21 – Termômetro de Grau de Satisfação de Usuário



Fonte: VICTÓRIO, RENATO – Resultado da Pesquisa de Satisfação dos Usuários de ônibus Urbano de Corumbá-MS. 2018.

### 3.5 Estudo de Caso

O elemento em estudo, trata-se de uma passarela de pedestres situada no KM 242,85 da BR 116 no município de São Leopoldo/RS-Brasil que une os bairros Rio dos Sinos e Campina, parte que integra o edital 0516/2014-10 firmado com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, em licitação 2014. O referido contrato tem como objetivo a execução das obras de melhoramentos físicos e de segurança de tráfego da rodovia BR-116/RS, onde foi proposta a implantação de 20 novas passarelas de pedestres, e 2 reformas, no segmento de trecho entre Campo Bom/RS e Porto Alegre/RS, conforme figuras abaixo:

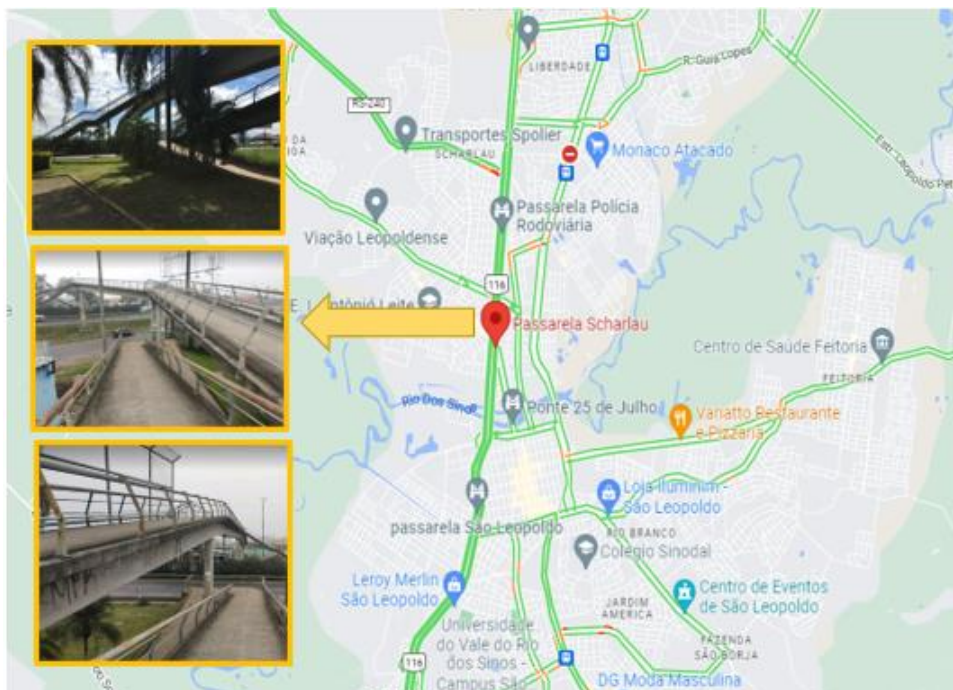


Figura 22 – Localização Município de São Leopoldo em relação a Porto Alegre.



Fonte: Google Maps, 2022.

Figura 23 – Localização da Passarela em relação a cidade de São Leopoldo.



Fonte: Google Maps, 2022.

Figura 24 – Vista aérea da Passarela Caxias do Sul.



Fonte: Google Maps, 2021.

Figura 25 – Lado Oeste, sentido interior capital.



Fonte: Elaborada pela Autora, 2021.

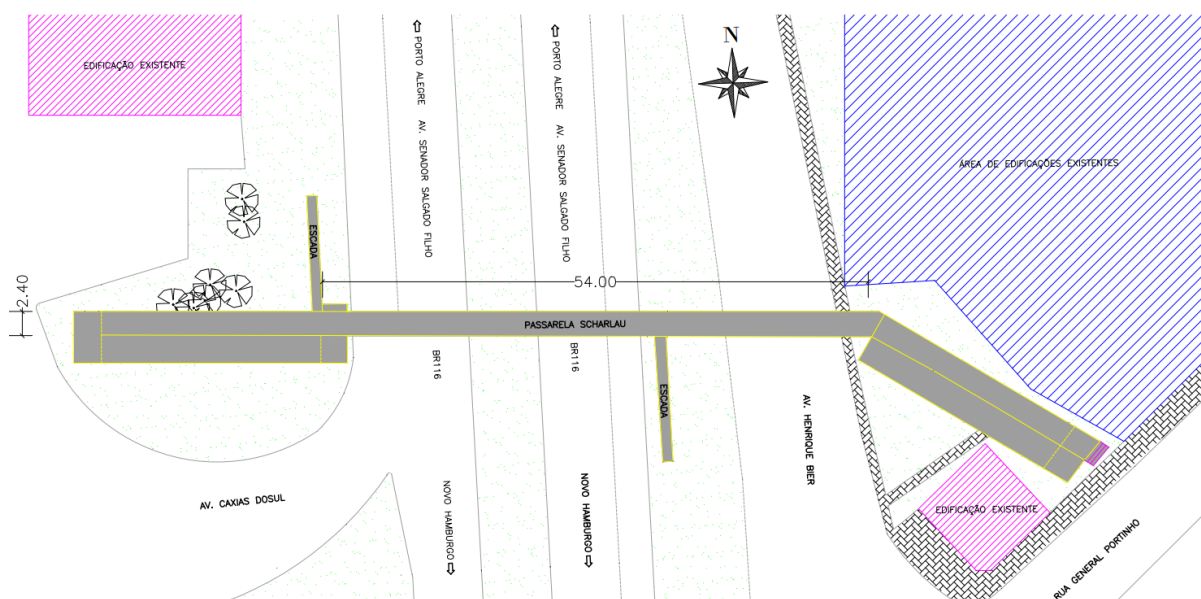
Figura 26 – Lado Leste, sentido capital interior.



Fonte: Elaborada pela Autora, 2021.

A passarela anteriormente chamada de Passarela Scharlau, teve sua implantação datada no ano de 2000, era composta de material misto, os guarda-corpos em estrutura metálica e a travessia, rampas, escadas em concreto armado. É composta por vão de travessia central de 54 metros. Um fato relevante sobre a anamnese da passarela, mostra que os projetos referentes a obra executada no ano de 2000, disponibilizados pelo DNIT para esta monografia, está em desacordo com o projeto executado, por este motivo foram apresentados apenas registros fotográficos e ilustrações de execução pela autora.

Figura 27 – Croqui passarela em estudo



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

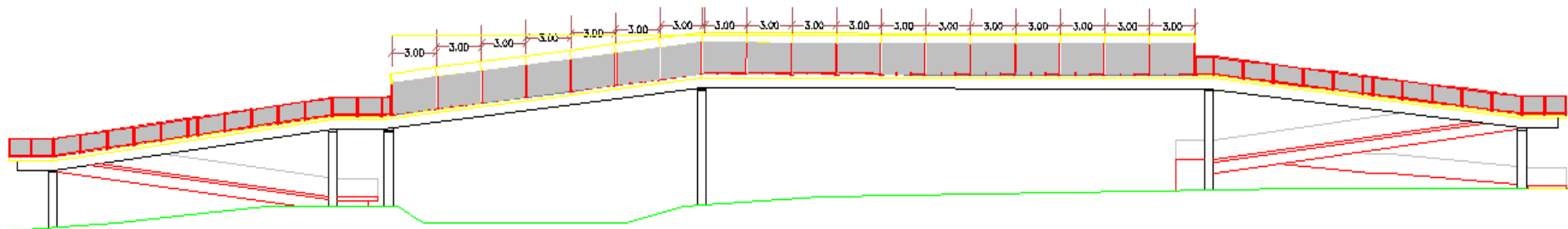
Hoje, chamada de Passarela Caxias do Sul, está sendo submetida a uma reforma. Conforme projetos em ANEXO C, ANEXO D e ANEXO E.

A infraestrutura para as novas escadas, é composta por meio de estacas escavadas com diâmetro variando entre 0,4 m e 1,4 m com comprimento variável de 2 m a 16 m, sobre as estacas vão os blocos moldados in loco, com cálices para receber os pilares pré-moldados. As fundações são dimensionadas de acordo com a carga atuante e os boletins de sondagem.

A mesoestrutura, também para as novas escadas, é composta por pilares pré-moldados em concreto armado de seção retangular, com consolos para apoio de travessas pré-moldadas onde são solidarizados, formando um pórtico hiperestático.

A superestrutura da passarela, leva em consideração a laje de piso existente e cobertura metálica fechada lateralmente com tela eletrosoldada, disposta no vão central da travessia de 54 m, distribuída a cada 3 m, com cobertura em telhas metálicas, conforme perfil longitudinal e modelo tridimensional abaixo.

Figura 28- Perfil Longitudinal da passarela Pós-reforma.



Fonte: Elaborada pela Autora- Adaptação do projeto original, 2022.

Figura 29 – Modelo tridimensional da cobertura Pós-reforma.



Fonte: Elaborada pela Autora- Adaptação do projeto original, 2022.

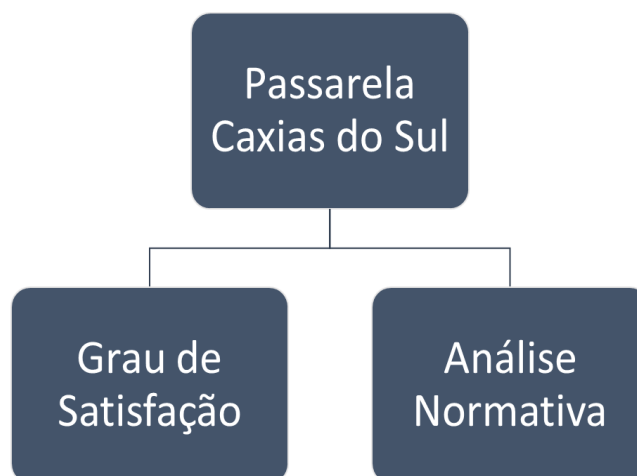
#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos através da APO aplicada no dia 25 de Maio de 2022, no horário compreendido das 7:30 da manhã até as 17:00 horas, sobre o uso da passarela em questão com a finalidade de conhecer o grau de satisfação do usuário, em paralelo através de comparativo entre os itens exigidos pela ABNT-NBR 9050 (2020), formatar gráficos e tabelas que expressem o nível de atendimento a cada um dos itens analisados no que refere-se a acessibilidade para a passarela Caxias do Sul pré e pós-reforma.

A nível de entendimento da evolução da reforma da passarela, encontra-se com 90% de serviços concluídos conforme escopo licitado.

Os resultados apresentados foram gerados com base na metodologia apresentada no capítulo 3, despontando o desenvolvimento da monografia em acordo com a etapa desenvolvida anteriormente.

Gráfico 1 – Fluxograma de Apresentação de Resultados



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

## 4.1 Grau de Satisfação do Usuário

A fim de ampliar a compreensão da utilização da passarela e opiniões dos usuários sobre a mesma, foi realizado um estudo de caso, traçando o grau de satisfação do usuário através de questionário referente ao nível de contentamento com as alterações empregadas na passarela para melhoria do usuário final.

Os dados foram levantados através de questionário, conforme ANEXO B – QUESTIONÁRIO APO PASSARELA CAXIAS DO SUL, em visita in loco. Em um segundo momento, foram computados os ponteiros no programa Microsoft Excel, permitindo a organização dos dados por meio de planilhas e desenvolvimento de gráficos para análise, que são apresentados a seguir.

### 4.1.1 Questionário Questões em Formato Likert

Conforme descrito no item 3.4 Questionário, ao longo do dia em que foi empregado o questionário, foram aplicados no total de 93 usuários, em um dia ensolarado, sem presença de chuva e sem eventos extraordinários, como acidentes, ou paralizações nas imediações do bairro e trechos próximos a BR-116. Conseqüentemente, aplicando-se tal número médio como entendimento de 20% do tráfego em um dia de semana aleatório.

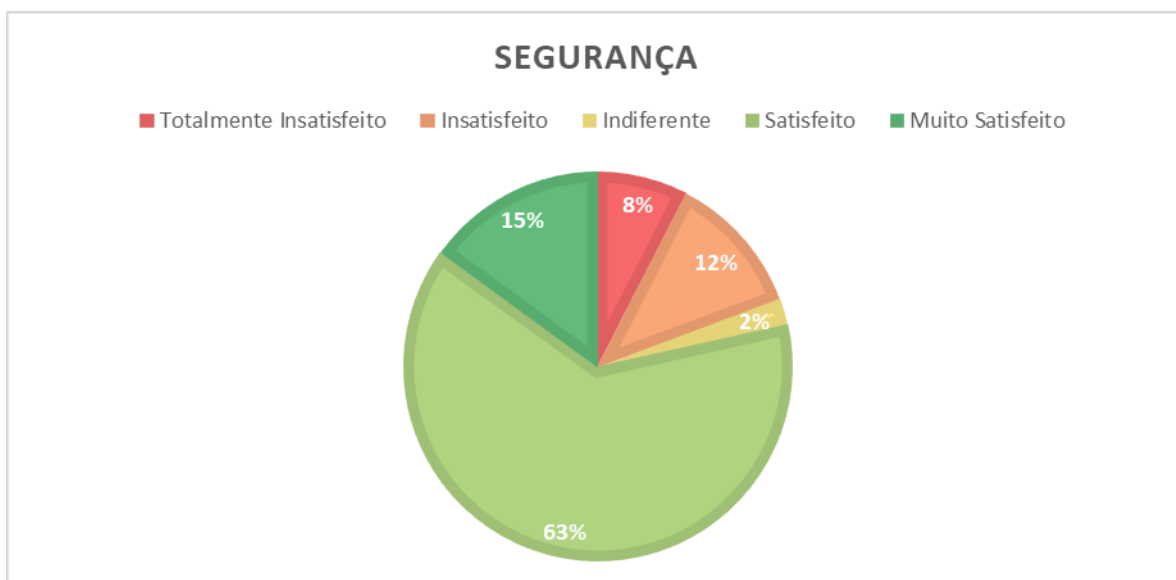
#### 4.1.1.1 Questão 1 – Segurança

Foi perguntado como o usuário avalia a passarela no quesito segurança, obtendo os seguintes resultados:

- Totalmente insatisfeito: 8%;
- Insatisfeito 12%;
- Indiferente 2%;
- Satisfeito 63%;
- Muito Satisfeito 15%.

De modo geral, os usuários estão satisfeitos com a segurança da passarela, conforme apresentado através do questionário e sintetizado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Classificação Quesito Segurança.



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

Devido ao alto índice de satisfação do usuário, entende-se que a reforma foi bem-sucedida aos olhos do público-alvo, ao longo da execução do questionário, surgiram conversas informais dos usuários em relação a melhoria dos guarda-corpos, das rampas de acesso e fechamento da travessia central, ainda permitindo a visibilidade e passando o sentimento de segurança ao pedestre.

#### 4.1.1.2 Questão 2 – Acessos

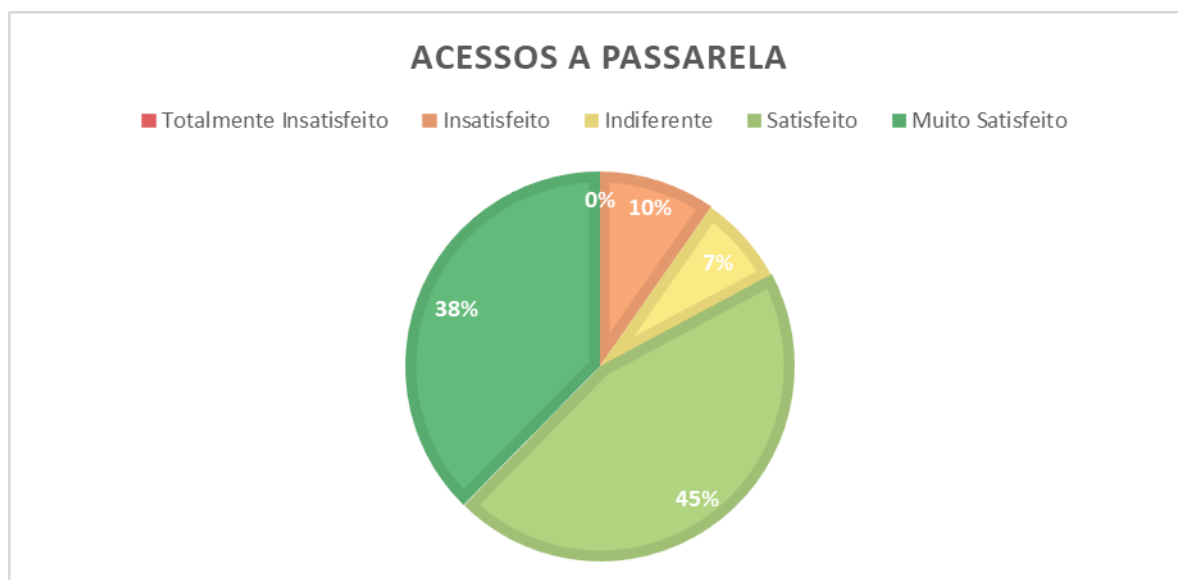
Foi perguntado como o usuário avalia a passarela no quesito acessos, obtendo os seguintes resultados:

- Totalmente insatisfeito: 0%;
- Insatisfeito 10%;
- Indiferente 7%;
- Satisfeito 45%;
- Muito Satisfeito 38%.

De modo geral, os usuários estão de satisfeitos a muito satisfeitos com os acessos a passarela, conforme apresentado através do questionário e sintetizado no Gráfico 3.



Gráfico 3 – Classificação Quesito Acessos.



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

Devido ao alto índice de satisfação do usuário, entende-se que a reforma foi bem-sucedida aos olhos do público-alvo, um fato relevante ao longo da execução do questionário foram os comentários dos usuários em relação as interferências que existiam pré-reforma nos acessos a passarela, como por exemplo degraus e remoção de uma escada localizada no canteiro de divisa da BR-116, avenida Henrique Bier e avenida Senador Salgado Filho, forçando o pedestre a atravessar a via com movimento intenso para acesso ao passeio e parada de ônibus.

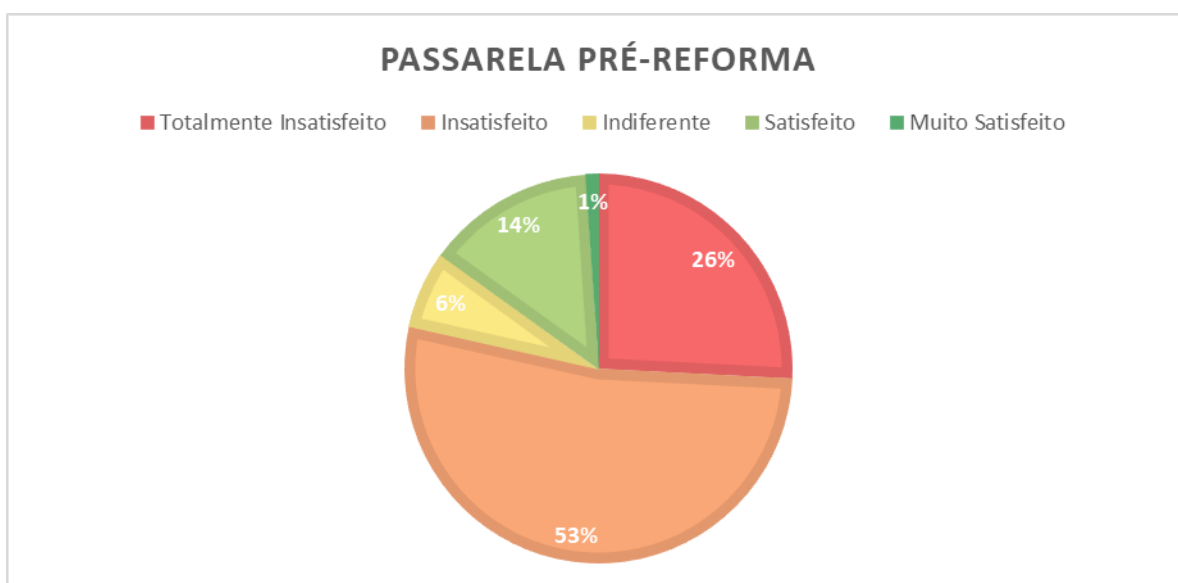
#### 4.1.1.3 Questão 3 – Pré-reforma

Foi perguntado como o usuário avalia a passarela de forma geral antes da reforma, obtendo os seguintes resultados:

- Totalmente insatisfeito: 26;
- Insatisfeito 53%;
- Indiferente 6%;
- Satisfeito 14%;
- Muito Satisfeito 1%.

De modo geral, os usuários estavam de insatisfeitos a muito insatisfeitos com a segurança, acessos, rampas, escadas e travessia da passarela, apresentada através do questionário e sintetizado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Classificação Passarela Pré-reforma



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

Devido ao alto índice de insatisfação do usuário, entende-se que a reforma foi bem-sucedida aos olhos do público-alvo, principalmente ao fator segurança e acessos, acredita-se que a falta de atratividade da passarela anteriormente e baixas condições de acesso incentivavam os usuários a fazerem a travessia pela BR-116, fato este que compõem o alto número de atropelamentos conforme dados abertos pela Polícia Rodoviária Federal, dispostos no Anexo A.

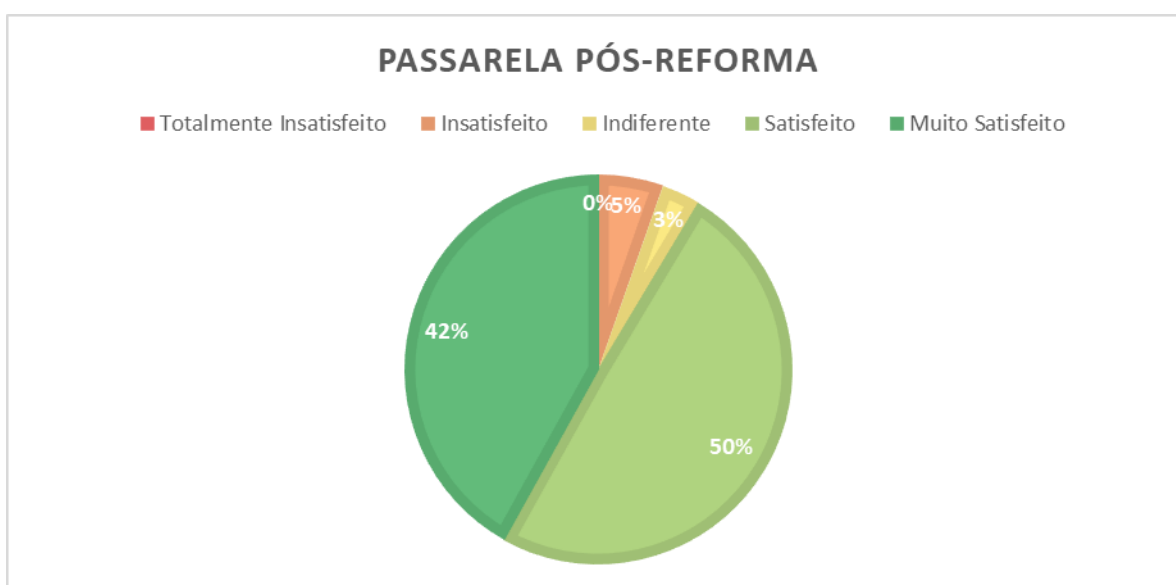
#### 4.1.1.4 Questão 4 – Pós-reforma

Foi perguntado como o usuário avalia a passarela de forma geral após a reforma, obtendo os seguintes resultados:

- Totalmente insatisfeito: 0%;
- Insatisfeito 5%;
- Indiferente 3%;
- Satisfeito 50%;
- Muito Satisfeito 42%.

De modo geral, os usuários estão de satisfeitos a muito com a segurança, acessos, rampas, escadas e travessia da passarela, apresentada através do questionário e sintetizado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Classificação Passarela Pós-reforma



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

O alto índice de satisfação do usuário é explicado quando enxergamos a passarela pré-reforma e visualizamos a mesma pós-reforma, entre a execução da passarela original no ano de 2000, notamos a carência de regras normativas quanto ao acesso e até mesmo bem-estar do usuário antes e após a travessia, fato este que gerou o interesse pelo estudo da análise desta monografia.

#### 4.1.2 Questionário – Questão em Formato Múltipla Escolha

Foi perguntado a sugestão do usuário, entre 4 possíveis respostas, sobre melhorias na passarela após a reforma, obtendo os seguintes resultados:

- Não tenho sugestões 5%;
- Diminuir nº de voltas na rampa 31%;
- Cobertura nas rampas e escadas 37%;
- Elevadores de acesso 27%.

De modo geral, os usuários estão indecisos com uma melhoria específica, nota-se que ao sugerir a redução do número de voltas na rampa, a mesma deixaria de atender ao público com mobilidade reduzida, também as exigências da NBR 9050-(2020). No que se refere a cobertura, a passarela não se encontra 100% concluída e contará com cobertura na travessia, porém não será instalada cobertura nas rampas e escadarias. No que tange a elevadores, não existem projetos até a data de elaboração desta monografia visando a implantação dos mesmos.

Gráfico 6 – Questionário – Sugestão de Melhoria



Fonte: Elaborado pela Autora. (2022).

## 4.2 Análise da Passarela

Este capítulo tece uma apresentação das condições de acessibilidade da passarela em questão, no trecho da BR-116 no município de São Leopoldo, realizando um comparativo em relação aos itens de acessibilidade antes e após melhorias empregadas através de obra licitada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Trânsito – DNIT, Sendo a análise feita nos itens:

- Passeio de acesso
- Rampas
- Escadas
- Travessia

Assim, divididos em 25 subitens aplicáveis a cada item, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – 25 Itens a serem analisados.

	Sub-item analisado	NBR 9050	ITEM/LOCAL
1	Corrimãos e Guarda corpo	6.9.2.1	ESCADA
2	Degraus	6.7	ESCADA
3	Guia de Balizamento	6.9.5 - 6.6.3	ESCADA
4	Inclinação	6.8.5	ESCADA
5	Largura e Dimensões	6.8.3	ESCADA
6	Patamares	6.8.7 - 6.8.8 - 6.8.9	ESCADA
7	Revestimento do Piso	6.3.2	ESCADA
8	Sinalização	5.4.6	ESCADA
9	Inclinação	6.12.1	PASSEIO
10	Largura e Dimensões	6.12.3	PASSEIO
11	Rebaixamento e Patamar	6.12.7.3 - 6.12.7.3.4	PASSEIO
12	Revestimento do Piso	6.3.2	PASSEIO
13	Sinalização	5.4.6	PASSEIO
14	Corrimãos e Guarda corpo	6.9.2.1	RAMPA
15	Guia de Balizamento	6.6.3	RAMPA
16	Inclinação	6.6.2.1	RAMPA
17	Largura e Dimensões	6.6.2	RAMPA
18	Patamares	6.6.4	RAMPA
19	Revestimento do Piso	6.3.2	RAMPA
20	Corrimãos e Guarda corpo	6.9.2.1	TRAVESSIA
21	Guia de Balizamento	6.9.5 - 6.6.3	TRAVESSIA
22	Inclinação	6.8.5	TRAVESSIA
23	Largura e Dimensões	6.8.3	TRAVESSIA
24	Revestimento do Piso	6.3.2	TRAVESSIA
25	Sinalização	5.4.6	TRAVESSIA

Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

A seguir são apresentados os resultados obtidos em forma de gráficos e tabela, sob prescrição da norma vigente de acessibilidade NBR 9050 – 2020.

#### 4.2.1 Passeio de acesso

A tabela a seguir apresenta a disposição dos itens abordados por esta monografia para o item em questão, bem como registro comparativo fotográfico do antes e pré-reforma nas figuras que se seguem, além de quando aplicável, memória de cálculo.

Tabela 9 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Passeio de Acesso

Sub-item analisado	Atendimento a NBR 9050 - Pré-Reforma	Atendimento a NBR 9050 - Pós-Reforma	NBR 9050
Rebaixamento e Patamar	Não	Parcial	6.12.7.3 - 6.12.7.3.4
Inclinação	Sim	Sim	6.12.1
Sinalização	Não	Sim	5.4.6
Largura e Dimensões	Não	Sim	6.12.3
Revestimento do Piso	Não	Sim	6.3.2

Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Referente ao passeio de acesso, o comparativo de atendimento a NBR 9050 de 2020 bem como suas exigências é descrito a seguir:

#### 4.2.1.1. Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar

A Figura 30, pré-reforma da passarela, exemplifica o não atendimento ao rebaixo de no mínimo 1,20 m tampouco faixa livre mínima de 1,20 m após o rebaixamento, além de apresentar no antigo passeio, degraus na via de acessibilidade.

Figura 30 – Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar, Pré Reforma



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

A Figura 31, pós-reforma da passarela, exemplifica o atendimento ao rebaixo de 1,50 m, faixa livre mínima de 1,20 m após o rebaixamento, entretanto o atendimento é parcial, nem todos os acessos têm o rebaixo correto conforme exige a NBR 9050 de 2020, fato este que não impede o acesso a cadeirantes.

Figura 31 – Passeio de Acesso – Rebaixamento e Patamar, Pós-reforma



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.1.2. Passeio de Acesso – Inclinação

A Figura 32, apresenta o percentual de inclinação pré e pós-reforma, é possível verificar o atendimento a este subitem da NBR-9050 (2020) em ambos os casos.

Figura 32 – Passeio de Acesso – Inclinação, Pré e Pós-reforma



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.1.2. Passeio de Acesso – Sinalização

Conforme Figura 33 e Figura 34, nota-se que a passarela pré-reforma não possuía sinalização de nenhum tipo, enquanto pós reforma temos atendimento a sinalização tátil de alerta e direcional, respeitando relevo, dimensões e solicitações de uso conforme NBR 9050 de 2020 e NBR 16537 de 2016, normas aplicáveis a este contexto.



Figura 33 – Passeio de Acesso I – Sinalização



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Figura 34 – Passeio de Acesso II – Sinalização

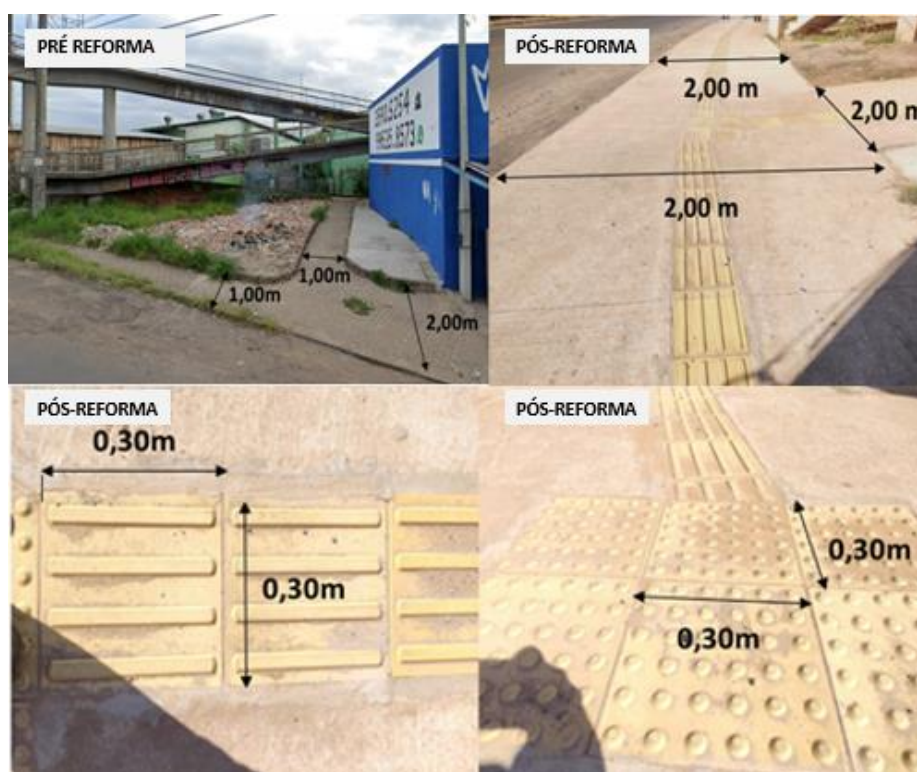


Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.1.2. Passeio de Acesso – Largura e Dimensões

Conforme NBR 9050 de 2020, e registrado pela Figura 35, não existia adesão a este item pré-reforma, com vãos livres variando entre 1,00 e 2,00 m, porém não atendendo ao requisito mínimo 1,20 m em sua extensão, além de alguns pontos carecerem de limpeza ciliar, reduzindo o vão livre por vegetação. Após a reforma temos pleno atendimento destes itens.

Figura 35 – Passeio de Acesso – Largura e Dimensões



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.1.2. Passeio de Acesso – Revestimento do Piso

A NBR 9050 (2020) capítulo 6.3.2 indica que a superfície deve ser regular firme e estável, sem peças soltas ou trepidantes que impeçam a rodagem de cadeira de rodas e antiderrapante, conforme apresentado na Figura 36, existia carência até mesmo de passeio em alguns trechos, além de obstáculos criados pela falta de manutenção e limpeza. Pós-reforma temos a calçada com concreto vassourado, aumentando a aderência do piso, sem pontos de embarrigamento ou obstáculos, atendendo plenamente os itens solicitados pela norma em questão.

Figura 36 – Passeio de Acesso – Revestimento do piso



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2 Rampas

A tabela a seguir apresenta a disposição dos itens abordados por esta monografia para o item em questão, bem como registro comparativo fotográfico do antes e pré-reforma nas figuras que se seguem, além de quando aplicável, memória de cálculo.

Tabela 10 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Rampas

Sub-item analisado	Atendimento a NBR 9050 - Pré-Reforma	Atendimento a NBR 9050 - Pós-Reforma	NBR 9050
Inclinação	Não	Parcial	6.6.2.1
Guia de Balizamento	Não	Sim	6.6.3
Largura e Dimensões	Não	Sim	6.6.2
Corrimãos e Guarda corpo	Não	Sim	6.9.2.1
Patamares	Sim	Sim	6.6.4
Revestimento do Piso	Não	Sim	6.3.2

Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.1. Rampas – Inclinação

A Figura 37, apresenta o percentual de inclinação pré e pós-reforma, é possível verificar o não atendimento a este subitem da NBR-9050 (2020) em ambos os casos, isso se deve ao fato de que os segmentos superiores das rampas existentes não foram contemplados na reforma, desta forma, somente os primeiros lances de rampa atendem a percentual de inclinação inferior a 8,33%, conforme apresentado na Figura 38.

Figura 37 – Rampas – Inclinação rampas antigas



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Figura 38 – Rampas – Inclinação rampas novas



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.2. Rampas – Guia de Balizamento

O subitem 6.6.3 da NBR 9050 (2020) exige que quando aplicável a rampas, deve haver guia de balizamento de material rijo de altura 5 cm, a Figura 39 mostra respectivamente o não atendimento pré-reforma e o atendimento pós-reforma deste item.

Figura 39 – Rampas – Guia de Balizamento



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.3. Rampas – Largura e Dimensões

Conforme NBR 9050 de 2020, e registrado pela Figura 40, ambas situações atendem a NBR 9050 (2020), entretanto com a atualização dos guarda-corpos, houve ganho de largura útil 1,77 m para 2,26 m.

Em adendo, o edital desta licitação solicita largura mínima de tabuleiro total de 2,40 m, este item já era atendido anteriormente e não houve alteração na reforma executada.

Figura 40 – Rampas – Largura e Dimensões



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Apesar do atendimento em largura a exigência mínima de 1,20 m segundo NBR 9050 de 2020, a Figura 41 e Figura 42, respectivamente dos lances iniciais das rampas (leste, oeste), apresentavam obstáculos e interferências que reduziam o vão livre para até 0,75 m, fato este que justifica a contemplação da reforma estender apenas a estes lances iniciais de rampa. Após a reforma os itens foram sanados e agora atendem plenamente as solicitações normativas.

Figura 41 – Rampas – Largura e Dimensões – Leste



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Figura 42 – Rampas – Largura e Dimensões – Oeste

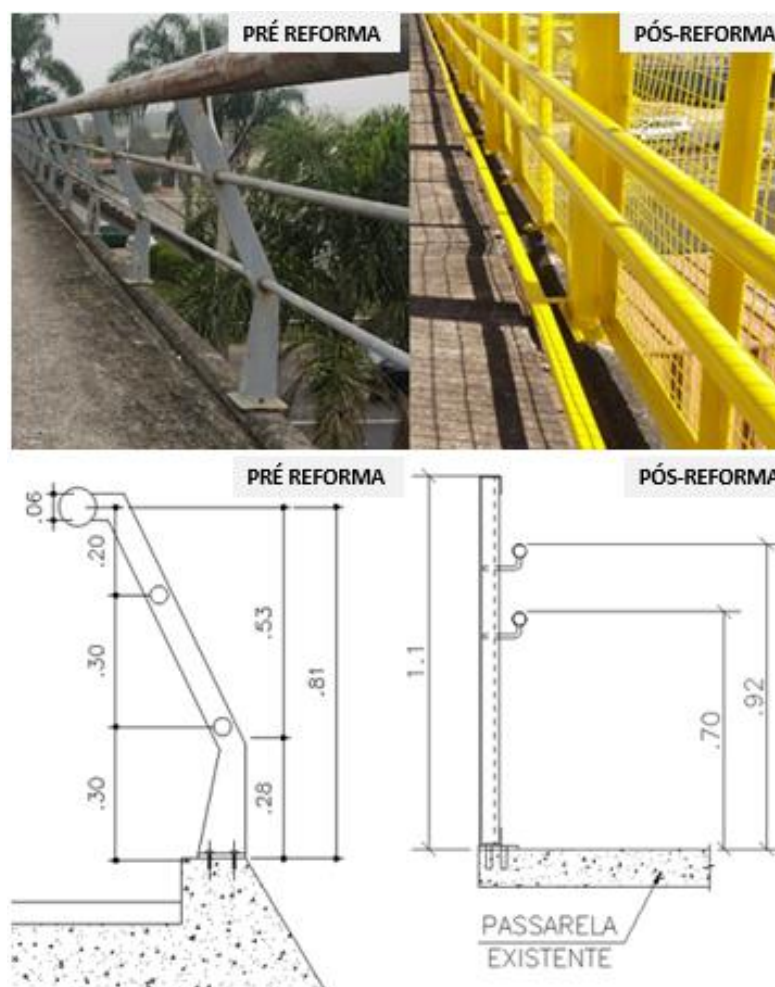


Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.4. Rampas – Corrimão e Guarda-Corpo

A Figura 43 apresenta registro fotográfico e projeto das situações pré e pós-reforma respectivamente, de acordo com o subitem 6.9.2.1 da NBR 9050 (2020), é exigido uma altura mínima de 0,92 m do corrimão superior em relação ao piso, 0,70 m para corrimão inferior para rampas, atendendo a exigência normativa somente após intervenção da reforma.

Figura 43 – Rampas – Corrimão e Guarda-corpo



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.5. Rampas – Patamar

Em relação aos patamares em rampas, o item 6.6.4 da NBR 9050 (2020) exige dimensão mínima de 1,20 m para patamares em rampas, ambos os casos, pré e pós-reforma há atendimento ao item solicitado em norma, a diferença em relação a dimensões se deu a mudança de guarda-corpo, havendo ganho de dimensões como mostra a Figura 44.



Figura 44 – Rampas – Patamares



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.2.6. Rampas – Revestimento do Piso

A NBR 9050 (2020) capítulo 6.3.2 indica que a superfície deve ser regular firme e estável, sem peças soltas ou trepidantes que impeçam a rodagem de cadeira de rodas. Havia irregularidades no piso, e em uma parcela das rampas havia sido executado em bloco intertravado, ao longo dos anos as peças se soltaram ou até mesmo foram removidas, impactando diretamente na planicidade e regularidade do piso.

#### 4.2.3 Escadas

A tabela a seguir apresenta a disposição dos itens abordados por esta monografia para o item em questão, bem como registro comparativo fotográfico do antes e pré-reforma nas figuras que se seguem, além de quando aplicável, memória de cálculo.

Tabela 11 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Escadas

Sub-item analisado	Atendimento a NBR 9050 - Pré-Reforma	Atendimento a NBR 9050 - Pós-Reforma	NBR 9050
Inclinação	Não	Sim	6.8.5
Guia de Balizamento	Não	Sim	6.6.3
Sinalização	Não	Parcial	5.4.6
Largura e Dimensões	Não	Sim	6.8.3
Corrimãos e Guarda corpo	Não	Sim	6.9.2.1
Patamares	Não	Sim	6.8.7 - 6.8.9
Degraus	Não	Sim	6.7
Revestimento do Piso	Não	Não	6.3.2

Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.1. Escadas – Inclinação

O item 6.8.5 da NBR 9050 (2020) expressa a necessidade de inclinação inferior a 2% nas escadas, a Figura 45 apresenta escada pré-reforma com inclinação superior ao limite tolerável expresso em norma, e respectivamente a correção pós-reforma atendendo ao percentual máximo limítrofe.

Figura 45 – Escadas – Inclinação



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.2. Escadas – Guia de Balizamento

O subitem 6.6.3 da NBR 9050 (2020) exige que quando aplicável a escadas, deve haver guia de balizamento de material rijo de altura 5 cm, a Figura 46 mostra respectivamente o não atendimento pré-reforma e o atendimento pós-reforma deste item.

Figura 46 – Escadas – Guia de Balizamento



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.3. Escadas – Sinalização

Conforme Figura 47, nota-se que a passarela pré-reforma não possuía sinalização de nenhum tipo, enquanto pós-reforma temos atendimento a sinalização tátil de alerta e direcional, sinalizando apenas o início da escada, entretanto o item 6.4 da NBR 16537 (2016), norma complementar do item em questão solicita o emprego de sinalização no início e término de escadas fixas, desta forma atendendo parcialmente a solicitação.

Figura 47 – Escadas – Sinalização



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.4. Escadas – Largura e Dimensões

A NBR 9050 (2020) no que se refere a largura de escada, tem exigência mínima de 1,20 m, desta forma conforme visto na Figura 48, este item não era atendido pré-reforma e atende a normativa pós-reforma

Figura 48 – Escadas – Largura e Dimensões



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.5. Escadas – Corrimão e Guarda-Corpo

A Figura 49 apresenta registro fotográfico das situações pré e pós-reforma respectivamente, de acordo com o subitem 6.9.2.1 da NBR 9050 (2020), é exigido uma altura mínima de 0,92 m do corrimão superior em relação ao piso, 0,70 m para corrimão inferior para rampas, atendendo a exigência normativa somente após intervenção da reforma, além de trechos com ausência de guarda corpo pré-reforma.

Figura 49 – Escadas – Corrimão e Guarda-corpo



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.6. Escadas – Patamar

Em relação aos patamares em rampas, o item 6.6.4 da NBR 9050 (2020) exige dimensão mínima de 1,20 m para patamares em escadas, já o item 6.8.7 da mesma norma, questiona a existência de patamar a cada 3,20 m de desnível vertical. Não foi possível fazer a aferição deste item na escada antiga, entretanto tanto dimensão de patamar quanto existência do mesmo a cada 3,20 m de desnível são atendidos na atualização pós-reforma da passarela.

Figura 50 – Escadas – Patamar

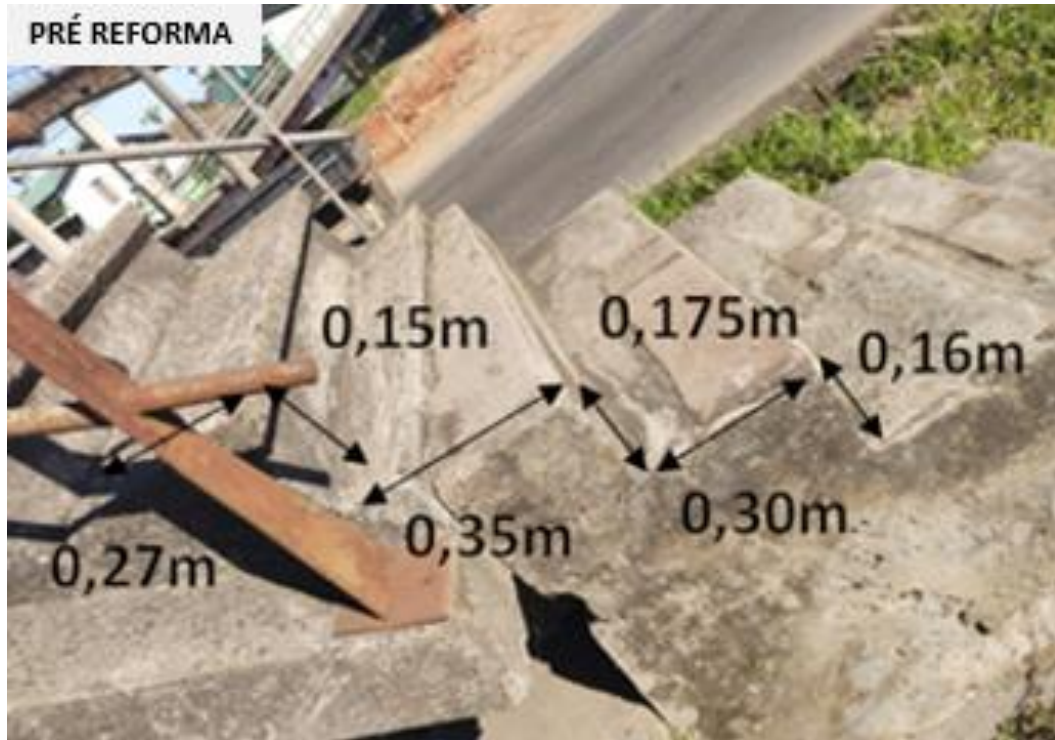


Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.7. Escadas – Degraus

Das dimensões dos degraus, não havia atendimento há estes itens, não respeitando altura de espelho, entre 0,16 m e 0,18 m, e larguras mínimas de degrau 0,28 m a 0,32 m. Após as intervenções da reforma as dimensões de degraus são mostradas na Figura 52, de 0,16 m para altura do degrau e 0,31 m para largura, com pleno atendimento a NBR 9050 de 2020.

Figura 51 – Escadas – Degraus Pré reforma



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Figura 52 – Escadas- Degraus Pós-reforma



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.3.8. Escadas – Revestimento do Piso

Em acordo a NBR 9050 (2020), capítulo 6.3.2 indica que a superfície deve ser antiderrapante, regular, firme, estável, sem peças soltas ou trepidantes que impeçam a rodagem de cadeira de rodas, conforme apresentado na Figura 53, tanto pré quanto pós-reforma não atendem a exigência, pois anteriormente a reforma existia piso antiderrapante, mas havia interferências e falta de planicidade, vide Figura 51. Após a reforma temos um piso queimado de baixo atrito, não sendo antiderrapante sob condições de chuva.

Figura 53 – Escadas – Revestimento do Piso



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.4 Travessia

A tabela a seguir apresenta a disposição dos itens abordados por esta monografia para o item em questão, bem como registro comparativo fotográfico pré e pós-reforma nas figuras que se seguem, além de quando aplicável, memória de cálculo.

Tabela 12 – Comparativo Itens da NBR-9050 – Travessia

Sub-item analisado	Atendimento a NBR 9050 - Pré-Reforma	Atendimento a NBR 9050 - Pós-Reforma	NBR 9050
Inclinação	Sim	Sim	6.8.5
Guia de Balizamento	Não	Sim	6.6.3
Sinalização	Não	Não	5.4.6
Largura e Dimensões	Sim	Sim	6.8.3
Corrimãos e Guarda corpo	Não	Sim	6.9.2.1
Revestimento do Piso	Sim	Sim	6.3.2

Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

##### 4.2.4.1. Travessia – Inclinação

A Figura 54, apresenta o percentual de inclinação pré e pós-reforma, é possível verificar o atendimento a este subitem da NBR-9050 (2020) em ambos os casos, ou seja, inferior a 2%, isso se deve ao fato de que os segmentos de travessia não foram substituídos.

Figura 54 – Travessia – Inclinação



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.



#### 4.2.4.2. Travessia – Guia de Balizamento

O subitem 6.6.3 da NBR 9050 (2020) exige que quando aplicável a escadas, deve haver guia de balizamento de material rijo de altura 5 cm, a Figura 55 mostra respectivamente o não atendimento pré-reforma e o atendimento pós-reforma deste item.

Figura 55 – Travessia – Guia de Balizamento



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.4.3. Travessia – Sinalização

Conforme Figura 56, nota-se que a passarela pré-reforma não possuía sinalização de nenhum tipo, como tátil de alerta e direcional, conforme item 6.4 da NBR 16537 (2016), norma complementar a este item da NBR 9050 (2020). Não houve adequação deste item pós-reforma, de tal maneira que a exigência de sinalização conforme norma de acessibilidade, não é atendida.

Figura 56 – Travessia – Sinalização

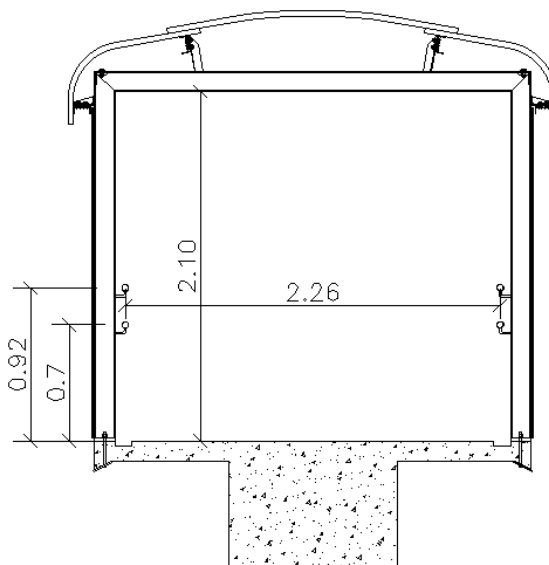


Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.4.4. Travessia – Largura e Dimensões

Conforme NBR 9050 de 2020, e registrado pela Figura 57, ambas as situações atendem a NBR 9050 (2020), mínima de 1,20 m, com recomendação de 1,50 m. Como apontado no item 4.2.2.3. Rampas – Largura e Dimensões, o edital desta licitação solicita largura mínima de tabuleiro total de 2,40 m, este item já era atendido anteriormente e não houve alteração na reforma executada.

Figura 57 – Travessia – Largura e Dimensões



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

#### 4.2.4.5. Travessia – Corrimão e Guarda-Corpo

A Figura 43, como apresentado no subcapítulo desta monografia 4.2.2.4. Rampas – Corrimão e Guarda-Corpo, registra as situações pré e pós-reforma respectivamente, de acordo com o subitem 6.9.2.1 da NBR 9050 (2020), é exigido uma altura mínima de 0,92 m do corrimão superior em relação ao piso, 0,70 m para corrimão inferior para rampas, atendendo a exigência normativa somente após intervenção da reforma. No que tange a travessia adiciona-se a variável de fechamentos laterais executados em tela eletrosoldada com altura de 2,10 m, conforme modelo tridimensional apresentado na Figura 29.

#### 4.2.4.6. Travessia – Revestimento do Piso

A NBR 9050 (2020) capítulo 6.3.2 indica que a superfície deve ser regular firme e estável, sem peças soltas ou trepidantes que impeçam a rodagem de cadeira de rodas e antiderrapante, conforme apresentado na Figura 58, neste caso não houve mudança da laje de travessia, conseqüentemente ambos os casos atendem as exigências da norma em questão.

Figura 58 – Travessia – Revestimento do Piso

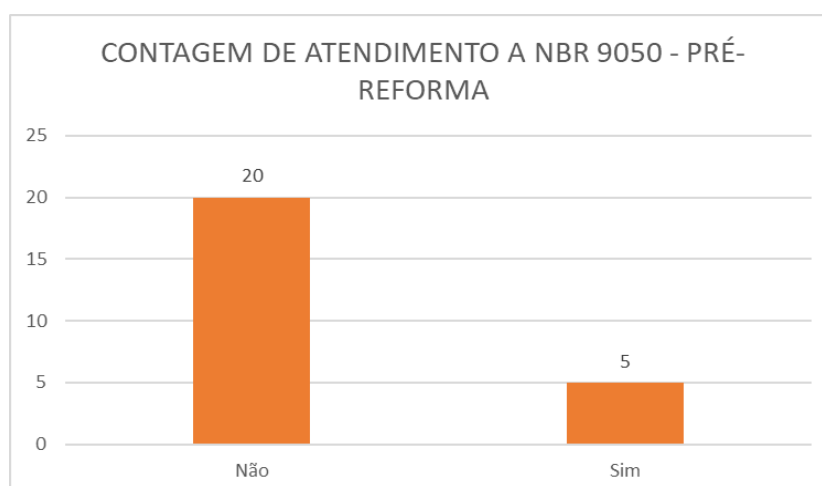


Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

### 4.3 Acessibilidade Pré-reforma

Após análise e comparativo sobre as condições de acessibilidade da passarela em questão, foi contabilizado os itens que estavam ou não em conformidade com a respectiva norma no período anterior a reforma. Os resultados obtidos compõem o Gráfico 7, apresentado a seguir:

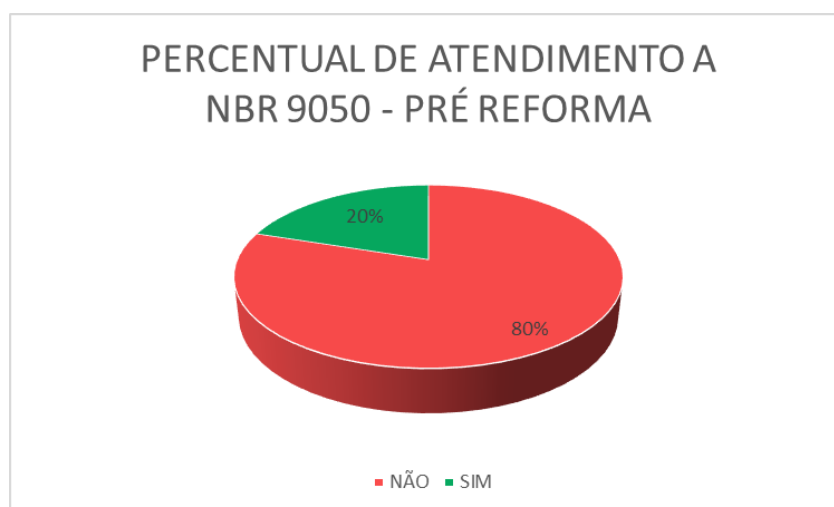
Gráfico 7 – Contagem de Atendimento a NBR 9050 – Pré-reforma.



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

A contagem foi feita com base nos 25 subitens analisados e pode-se observar que 20 itens não estão de acordo com as exigências estabelecidas pela norma e 5 itens atendem as normativas. Através dessa contagem, obteve-se o percentual de atendimento apresentado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Percentual de atendimento a NBR 9050 – Pré-reforma.



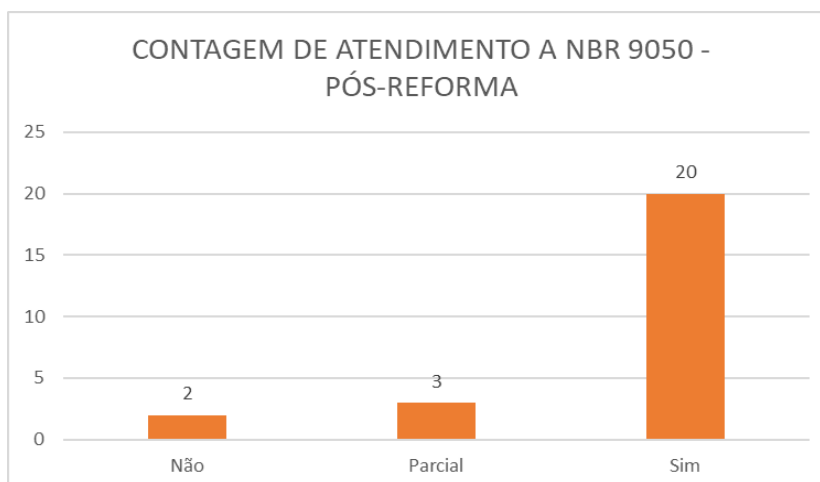
Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Conforme o gráfico acima, a passarela em estudo no período anterior a reforma, atendia um percentual de 20% as exigências normativas de acessibilidade, enquanto o percentual de não atendimento é de 80%, devido ao estado em que a passarela se encontrava antes de ser submetida as mudanças físicas, onde havia diversas barreiras e/ou obstáculos no percurso da travessia e no acesso até a passarela.

#### 4.4 Acessibilidade Pós-reforma

Após análise e comparativo sobre as condições de acessibilidade da passarela em questão, foi contabilizado os itens que estavam ou não em conformidade com a respectiva norma no período posterior a reforma. Os resultados obtidos compõem o Gráfico 9, apresentado a seguir:

Gráfico 9 – Contagem de Atendimento a NBR 9050 – Pós-reforma.



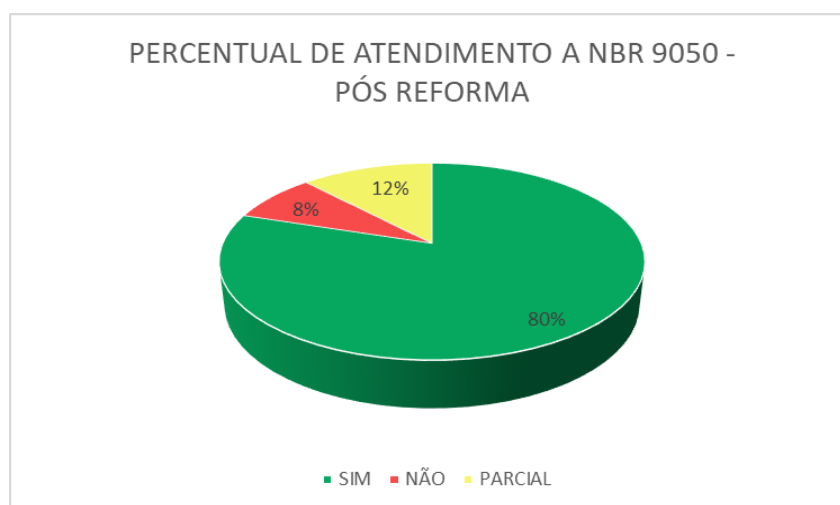
Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

A contagem foi feita com base nos 25 subitens analisados e pode-se observar uma expressiva mudança em relação as condições de acessibilidade na passarela analisada, onde agora apenas 2 itens não estão de acordo com as exigências estabelecidas pela NBR-9050 de 2020, 3 itens estão parcialmente seguindo as exigências estabelecidas na norma e 20 itens que atendem as normativas.

Apesar de os 3 itens de atendimento parcial não interferirem no uso da passarela, ainda assim foram apontados por não estarem em acordo.

Através dessa contagem, obteve-se o percentual de atendimento apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Percentual de atendimento a NBR 9050 – Pós-reforma.



Fonte: Elaborada pela Autora, 2022.

Conforme o gráfico acima, a passarela em estudo no período posterior a reforma, atende um percentual de 80% as exigências normativas de acessibilidade, enquanto o percentual de atendimento parcial e não atendimento é de 12% e 8% respectivamente.

Mudança significativa se deu através das melhorias trazidas com reforma da passarela em estudo, onde as barreiras e os obstáculos que antes inviabilizavam o uso da passarela ao longo do seu percurso e acessos, conforme apresentado nos registros fotográficos desta monografia.

## 5. CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados obtidos no escopo da monografia, foram tecidas considerações finais, que são apresentadas na sequência, tendo como base a revisão bibliográfica e o programa experimental.

### 5.1 Considerações Finais

No que tange ao grau de satisfação do usuário da passarela em estudo, e com base nos dados coletados através dos questionários aplicados, temos duas posturas distintas do público-alvo. Com relação a passarela pré-reforma, fica claro alto nível de insatisfação do usuário, isso deve-se muito aos acessos precários, barreiras e obstáculos que antes, muitas vezes, inviabilizavam a passagem dos pedestres ao longo do percurso da passarela, atrelado ao fator segurança da travessia, por se tratar da BR-116, uma rodovia de fluxo pesado de veículos e com muitos registros de atropelamentos ocasionados pela travessia de pedestres pelas pistas de rolamento. Com relação a passarela pós-reforma, houve uma expressiva constatação com relação ao uso do público-alvo, o volume majoritário deste público mostrou-se satisfeito ou muito satisfeito com as intervenções provenientes da reforma, onde foram realizadas mudanças físicas na estrutura em estudo a fim de eliminar as barreiras e obstáculos que antes dificultavam o uso e a acessibilidade da passarela, além de proporcionar ao usuário final, melhor acesso, maior conforto e segurança, visto que antes esse era o maior motivo da insatisfação e desinteresse do usuário.

De um total de 25 subitens analisados com base nos passeios de acesso, rampas, escadas e travessia, pontos estes que foram abrangidos com a reforma da passarela e que estão atrelados a NBR 9050 (2020) e NBR 16537 (2016), foram coletados e processados os dados através das análises e apresentadas por meio dos registros fotográficos. Na análise pré-reforma houve apenas 20% de adesão aos parâmetros normativos, sendo os demais 80% não atendentes, fato este que também comprova a falta de satisfação do usuário para com a passarela em estudo, devido as péssimas condições de acesso e conservação em que ela se encontrava antes de ser submetida a reforma. Em contrapartida, na análise realizada pós-reforma foi computado um total de 80% aderindo as normativas, 12% atendendo



parcialmente, levando em consideração que este percentual não inviabiliza o uso da passarela em questões de acessibilidade, e 8% não atendendo aos parâmetros estabelecidos pela norma. Pode-se observar uma significativa mudança com relação a passarela levando em consideração as exigências normativas de acessibilidade, além de melhorias na segurança, ponto este que era de suma importância para os usuários que foram entrevistados no questionário em estudo.

Através do percentual analisado, é possível enxergar que mesmo através de demanda governamental, ainda existem pontos a serem melhorados e carências em licitações, seja por falta de conhecimento técnico, ou desinteresse dos órgãos públicos em enxergar as demandas sociais e em atualizar os mobiliários urbanos, principalmente com relação a acessibilidade. Considerando as respostas do questionário APO referente a questão de múltipla escolha, notamos também uma falta de compromisso social e pensamento no próximo pelos usuários da passarela, apontados pelo alto percentual de respostas no item de “diminuição do número de voltas da rampa”, tendo pontuado 27% dos votos e a opção mais votada “emprego de cobertura nas rampas e escadas” ficando em primeira posição com 34% dos votos.

Espera-se que a implantação, sobretudo, das melhorias a segurança e acessibilidade, tenha impacto direto com a redução drástica ou até mesmo zeragem da contagem de atropelamentos nos quilômetros próximos a posição geografia da passarela Caxias do Sul na BR 116 e que esta monografia sirva de alavanca para maior adesão das questões de acessibilidade nos projetos das futuras obras públicas licitadas, visando atender os critérios estabelecidos pela NBR 9050.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 9050. NORMA BRASILEIRA. **Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS, 2015.

ABNT NBR 9050. NORMA BRASILEIRA. **Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS, 2020.

AGUIAR, Fabiola de Oliveira Aguiar. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Programa de pós-graduação em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

ALVES, L.F. **Obras-de-Arte Especiais BR-267/MG: Patologias x Fatores Influentes. 2012**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Juiz de Fora, 2012.

BERTEI, Rafael Marisco. **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DE REDES DE INFRAESTRUTURA URBANA**. Universidade de Passo Fundo, programa de pós-graduação em engenharia civil e ambiental, Passo Fundo, 2013.

BRASIL. **Código Civil. Lei n° 8.078: Código de Defesa do Consumidor**, Brasília, 1990.

BRASIL, **LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 01/12/2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988** Brasília, DF, 1988. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em 27 de outubro de 2021.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em 27 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 junho de 2015, Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em 10 de novembro de 2021.

CAVALCANTI, Flávio R. **Acesso as Passarelas da Asa Norte, 2004**. Disponível em: <<http://doc.brazilia.jor.br/Vias/Eixo-Rodoviario-acesso-as-Passarelas.shtml>>. Acesso em 29/11/2021.

CHAVES, Tavares Rafael; SILVA, Valdimar Luciano da. **Mobilidade e acessibilidade: caso do trecho da BR-116, KM 526,5 do perímetro urbano do município de Caratinga-MG**. Faculdades Integradas de Caratinga, Caratinga, Minas Gerais, Brasil, 2017.

CREA-SC. **Acessibilidade-Cartilha de Orientação**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Santa Catarina, 6ª edição, Santa Catarina, Brasil, 2019.

DEMUTH. **Passarela sobre BR-116 – Brasil**. Disponível em <<https://www.demuth.com.br/em-pontes-passarelas?lang=en>>. Acesso em 05/05/22.

DNER. **Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais**, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil 1996.

EL DEBS. Mounir Khalil. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações.2 ed.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

ENGE CIA. Blog da Engenharia Civil. **Passarelas pré-fabricadas de concreto – Infraestrutura Urbana.** Disponível em: <http://engecia.blogspot.com/2011/08/passarelas-pre-fabricadas-de-concreto.html>. Acesso em 03/12/2021.

GOOGLE MAPS. **Passarela Caxias do Sul, vista aérea.** Disponível em: < <https://www.google.com/maps/place/Posto+Shell/@-29.7499337,-51.1514821,258m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x9519683b26d697fd:0x560771d253c788ba!4b1!8m2!3d-29.7506074!4d-51.1508689>>. Acesso em 07/12.2021.

GOV.BR. **ACESSO A INFORMAÇÃO, DADOS ABERTOS, ACIDENTES – POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL.** Disponível em: < <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-acidentes>>. Acesso em 17/05/2022.

HELENE, Paulo; ANDRADE, Tibério. **Concreto de Cimento Portland. In: MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E PRINCÍPIOS DE CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS.** Ed. G. C. ISAIA. – São Paulo: IBRACON. 2007. vol. 2.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE.** 2010. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>>. Acesso em: 12/10/2021.

JAGUARI. **Jaguari Estruturas Metálicas.** Disponível em: <https://www.estruturasjaguari.com.br/passarela-metalica-preco>. Acesso em 05/12/2021.

MASCARÓ, J. L. **Desenho urbano e custos de urbanização.** Brasília, MHU/SAM, 1987.

MASCARÓ, Juan L.; YOSHINAGA, Mário. **Infraestrutura urbana.** Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

NASCIMENTO, Maria de Fatima Fernando do; REIS, Eduardo; BASTOS, Cristiane Cruxen Daemon d'Oliveira e. **Projeto de Uma Passarela de Estrutura Metálica.**

ONO, Rosaria et al. **Avaliação pós-ocupação da teoria à prática.**

Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula, v.2., n.2, p. 55-75, julho/dezembro, 2019. Oficina de Textos, São Paulo, 2018.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. **AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO) NO BRASIL, 30 ANOS: O QUE HÁ DE NOVO?.** Revista Projetar, Projeto e Percepção do Ambiente, v.2, n2, p. 7-12, agosto, 2017.

PROEST, **PROJETO E TECNOLOGIA DE ESTRUTURAS.** Disponível em < <http://www.proestprojetos.com.br/galeria>>. Acesso em: 01/05/22.

ROCHA, CARLA. **PASSO A PASSO CONCRETO USINADO.** VOTORANTIN BRASIL. Disponível em < <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/passo-a-passo-concreto-usinado/>>. Acesso em 29/04/22.

VASCONCELOS, A. C. de. **PONTES BRASILEIRAS.** Viadutos e passarelas notáveis. São Paulo: Pini, 1993.

VERAS, D. F. G. et. Al. **Acessibilidade urbana em Belo Horizonte: Apontamentos sobre a acessibilidade aos serviços de transporte coletivo municipal.** 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Contrastes, Contradições e Complexidades. Maceió, Alagoas, Brasil, 2016.

VICTÓRIO, Renato. **ESTUDO SOBRE O GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE COLETIVO PRESTADO PELA EMPRESA VIAÇÃO CIDADE CORUMBÁ AO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ – MS,** 2018.

VILLA, Simone B. et al. **DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA:**

**ASPECTOS FUNCIONAIS, COMPORTAMENTAIS E AMBIENTAIS.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2016.

## ANEXO A – PLANILHA DE DADOS ABERTOS DE ATROPELAMENTOS NA BR 116 EM SÃO LEOPOLDO/RS

data_inversa	dia_semana	horario	uf	br	km	municipio	tipo_acidente	classificacao_acidente	fase_dia	condicao_metereologica	tracado_via	uso_solo	pessoas	mortos	feridos_leves	feridos_graves	ileso	ignorados	feridos	veiculos
30/03/2019	sábado	15:00:00	RS	116	246,7	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Ponte	Não	4	0	0	1	1	2	1	1
02/04/2019	terça-feira	07:00:00	RS	116	245	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	1	0	1	0	1	1
25/05/2019	sábado	18:20:00	RS	116	241,8	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Fatais		Plena Noite	Nublado	Reta	Sim	2	1	0	0	1	0	0	1
16/07/2019	terça-feira	15:40:00	RS	116	242,9	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Sol	Interseção de v	Sim	2	0	1	0	1	0	1	1
27/08/2019	terça-feira	17:40:00	RS	116	245,1	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Reta	Sim	3	0	1	0	2	0	1	1
09/09/2019	segunda-feira	20:50:00	RS	116	242	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	2	0	0	0	2	1
18/11/2019	segunda-feira	00:40:00	RS	116	251	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Fatais		Plena Noite	Nublado	Reta	Sim	3	1	1	1	0	0	2	1
26/11/2019	terça-feira	12:15:00	RS	116	243	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Nublado	Interseção de v	Sim	2	0	0	1	1	0	1	1
08/12/2019	domingo	20:30:00	RS	116	245	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Céu Claro	Reta	Sim	3	0	1	0	1	1	1	1
15/02/2020	sábado	10:30:00	RS	116	248	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Interseção de v	Sim	2	0	1	0	1	0	1	1
07/03/2020	sábado	05:40:00	RS	116	240,6	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Amanhecer	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	0	1	1	0	1	1
15/05/2020	sexta-feira	20:15:00	RS	116	242	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Fatais		Plena Noite	Céu Claro	Reta	Sim	5	1	0	1	1	2	1	2
23/06/2020	terça-feira	20:15:00	RS	116	245,5	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Céu Claro	Reta	Sim	3	0	2	1	0	0	3	1
29/06/2020	segunda-feira	18:30:00	RS	116	243,7	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Chuva	Retorno Regul:Sim		2	0	1	0	1	0	1	1
24/08/2020	segunda-feira	20:50:00	RS	116	243,3	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Céu Claro	Não Informad	Sim	3	0	1	0	1	1	1	2
04/10/2020	domingo	18:20:00	RS	116	244,5	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Fatais		Plena Noite	Nublado	Reta	Sim	8	1	3	0	4	0	3	3
06/12/2020	domingo	18:00:00	RS	116	243	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Sol	Curva	Sim	2	0	1	0	0	1	1	2
23/01/2021	sábado	05:45:00	RS	116	245,6	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	1	1	0	0	2	1
08/04/2021	quinta-feira	14:35:00	RS	116	243	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Retorno Regul:Sim		3	0	1	0	2	0	1	1
24/05/2021	segunda-feira	16:30:00	RS	116	250,5	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Fatais		Pleno dia	Céu Claro	Não Informad	Sim	3	1	0	0	2	0	0	2
31/10/2021	domingo	19:04:00	RS	116	243,7	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Plena Noite	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	1	0	0	1	1	1
09/11/2021	terça-feira	09:20:00	RS	116	248,8	SAO LEOPOLDO	Atropelamento de P Com Vítimas Feridas		Pleno dia	Céu Claro	Reta	Sim	2	0	1	0	1	0	1	1

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO APO PASSARELA CAXIAS DO SUL

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PÓS-OCUPAÇÃO

Opine sobre as condições de uso da passarela Caxias do Sul.

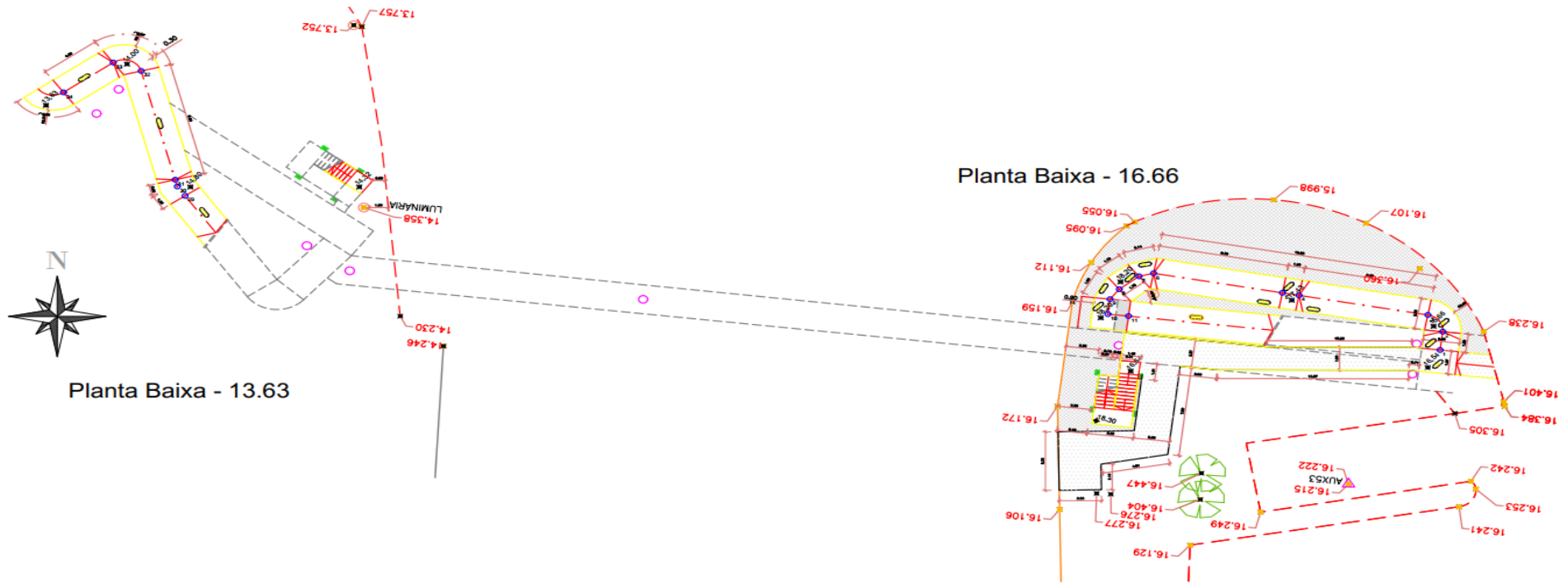
	Totalmente Insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito Satisfeito
1. Como voce avalia o quesito segurança?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
2. Como voce avalia os acessos a passarela?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
3. Como voce avaliava a passarela antes da reforma?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
4. Como voce avalia a reforma da passarela?	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>

5. O que você sugere como melhoria?

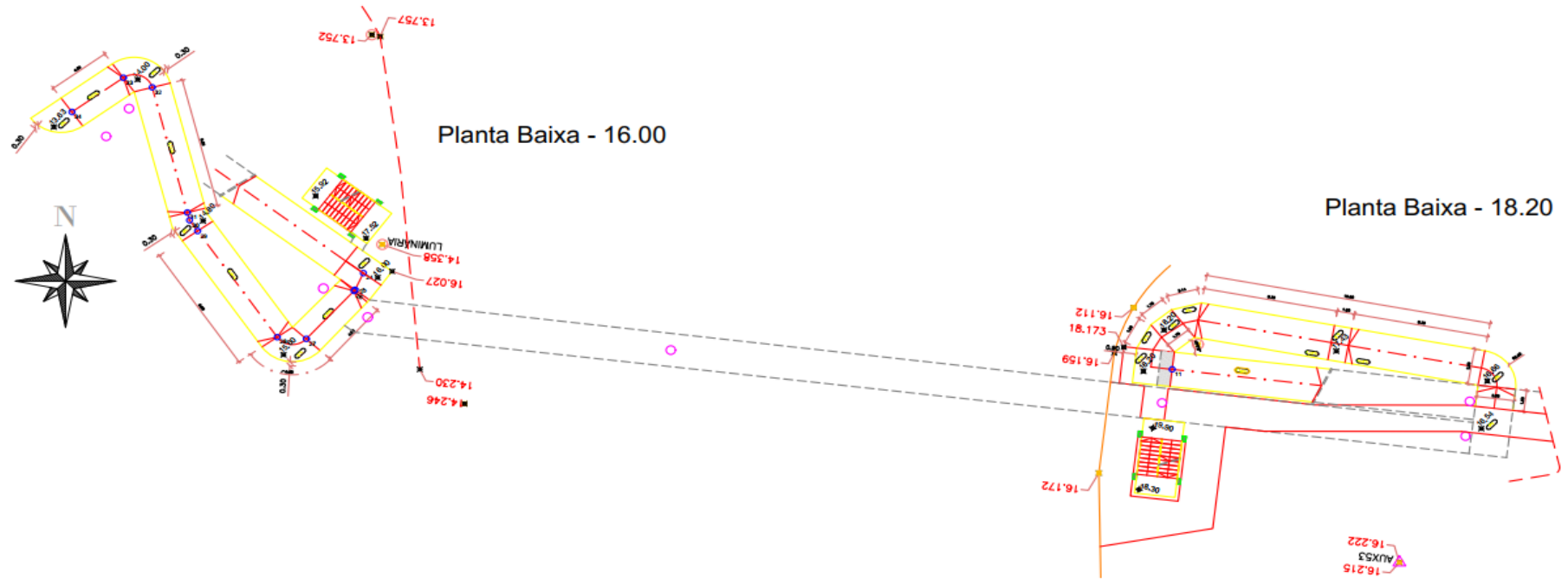
- ( ) Elevadores;
- ( ) Cobertura nas rampas e escadas;
- ( ) Diminuir número de voltas da rampa;
- ( ) Não tenho sugestões.



### ANEXO C – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL I – SEM ESCALA



### ANEXO D – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL II – SEM ESCALA



## ANEXO E – PLANTA BAIXA – PROJETO GEOMÉTRICO NÍVEL III – SEM ESCALA

