

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COECI - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

**ESTUDO DA ACESSIBILIDADE DAS ROTAS DE ACESSO DA
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS
TOLEDO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO
2017

EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

**ESTUDO DA ACESSIBILIDADE DAS ROTAS DE ACESSO DA
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS
TOLEDO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso superior de Engenharia Civil, da Coordenação do Curso de Engenharia Civil - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Toledo.

Orientador: Prof. Dr. Fúlvio Natércio Feiber

TOLEDO

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso de Nº 86

**ESTUDO DA ACESSIBILIDADE DAS ROTAS DE ACESSO DA
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS
TOLEDO**

por

Eduardo Henrique de Mesquita

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 16:40 h do dia **13 de Novembro de 2017** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

Profª Dra. Silmara Dias Feiber
(UTFPR – TD)

Profª Dra. Lucia Bressiani
(UTFPR – TD)

Profº Dr. Fúlvio Natércio Feiber
(UTFPR – TD)
Orientador

Visto da Coordenação
Profº Dr. Fúlvio Natércio Feiber
Coordenador da COECI

Dedico este trabalho aos meus avós Lira e Osvaldo, que me deram todo o apoio possível para que o caminho até ele pudesse ser percorrido com segurança e sabedoria, e ao meu irmão Davi.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a minha família, pela paciência no tempo que levou para todo este caminho ser percorrido, pelo apoio e incentivo para que hoje o passo final desta etapa seja dado. Agradeço a todos os puxões de orelha nos momentos de irracionalidade e a todos os consolos dados nos momentos de tristeza. Como também agradeço aos momentos mais felizes já vividos por mim, ao lado de vocês.

Agradeço e dedico aos meus avós Lira e Osvaldo, por serem além de avós, meus pais.

Agradeço à UTFPR pelos 9 anos passados juntos, pelas amizades proporcionadas, pelas experiências vividas e principalmente pelo conhecimento que me preparou para alcançar o sucesso acadêmico.

Aos (as) amigos (as) e irmãos (ãs) adquiridos em Campo Mourão e em Toledo.

A todo o pessoal dos “Filhos do Nono”, “Estradinha”, “P.F.C”, “Minha Galera” e “Grupos Grupos”. Agradeço também a todas as amizades que me forneceram um sofá e um banho quente para todos os dias em que precisei passar em Toledo para a realização deste trabalho.

Aos meus pais Claudemir Mesquita e Marinei Siqueira pela compreensão nos meus erros, e pela alegria nas minhas vitórias.

À minha avó Circe Silva por me proporcionar momentos únicos de aprendizado mútuo.

Ao meu tio Junior pelas experiências a mim passadas.

Ao meu orientador Dr. Fúlvio Feiber pelo apoio na realização deste trabalho e por toda compreensão ao longo dela.

E, por fim, a Deus, por todo dia me proporcionar uma oportunidade nova de crescer mentalmente e espiritualmente.

RESUMO

MESQUITA, Eduardo Henrique de. **ESTUDO DA ACESSIBILIDADE DAS ROTAS DE ACESSO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS TOLEDO**. 2017, 84p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2017.

Este estudo tem como intuito analisar se as rotas de acesso da área externa às edificações do campus de Toledo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, atendem aos requisitos normativos presentes na ABNT NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, referenciados no mesmo. A garantia obrigatória de acesso fácil e mobilidade adequada as pessoas portadoras de necessidades especiais a um local público como o caso desta instituição de ensino, fundamenta a realização desta pesquisa. O estudo da acessibilidade se deu por itens normativos como as inclinações das rampas, presença e conformidade normativa dos elementos de segurança nestas; elevações, frestas e posicionamento de tampas de caixas de inspeção e visita e grelhas; presença de sinalização tátil no piso das rotas; e parâmetros antropométricos de circulação e manobra nas vias. Após a realização dos levantamentos, foram alocadas as larguras das rotas, posicionamento de tampas de caixas de visita e grelhas, e início de trechos de rampas, conforme medições realizadas *in loco*, no projeto de implantação das edificações do campus fornecido pelo departamento de engenharia da instituição. Com as rotas implantadas, alocou-se as tampas de caixa de visita e grelhas, para então realizar-se a proposta de alocação da sinalização por piso tátil, com seu afastamento das edificações e das bordas das rotas apresentado. Também com as delimitações e afastamentos das rotas, pôde-se analisar se os parâmetros de área de circulação e de manobra exigidos por norma atendem aos requisitos. Uma importante análise foi das situações das rampas, tendo em vista os fatores inclinação e elementos de segurança destas. Com os levantamentos em projeto, realizou-se as propostas de adequações dos elementos irregulares, conforme apresentado neste trabalho e a ser disponibilizado no acervo bibliográfico da instituição, com o intuito de elevar este tema nas pesquisas acadêmicas.

Palavras-chave: Acessibilidade. Universidade. Rota. Rampa. Sinalização tátil.

ABSTRACT

MESQUITA, Eduardo Henrique de. **STUDY OF ACESSIBILITY OF THE ACCESS ROUTES OF FEDERAL TECHNOLOGICAL UNIVERSITY OF PARANÁ CAMPUS TOLEDO**. 2017, 84p. Completion of course work (bachelor of civil engineering) - Federal Technological University of Paraná. Toledo, 2017.

This study has as intent analyze if the access routes of the extern area at the edifications of the Toledo's Campus of the Federal Technological University of Paraná attend the normative requirements on NBR 9050:2015 - Accessibility to buildings, furniture, equipment and urban areas, referenced on it. The obligatory guarantee of easy access and proper mobility to people with special needs in a public place as this learning institute, grounds the realization of this research. The accessibility study was made by normative items as the inclinations of ramps, presence and normative conformability of the security elements at then; elevation, gaps, and position of visit and inspection box covers and grills; presence of tactile signaling in route's floors; and anthropometric parameters of movement and maneuver on the paths. After the realization of surveys, the route's widths, position of visit box covers, and beginning of ramp's stretch were allocated as measured *in loco* at the implementation project of the campus's edifications, provided by the institute's engineering department. With the routes implanted, the visit box covers were allocated for then the proposal of tactile signalization by tactile floor was allocated, with its edification's distances and end of the routes distances presented. Also with the delimitations and distances of the routes, it was possible to analyze if the anthropometric parameters of movement and maneuver demand by the standard attend the requests. An important analysis was the ramp's situation, in view of the inclination and security elements factors of then. With the surveys in project, the proposals for adjustments of the irregular elements were presented, as presented in this work and to be made available in the bibliographic collection of the institution, with the purpose of raising this theme in academic research.

Key Words: Accessibility. University. Route. Ramp. Tactile signalization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dimensões em metro referentes ao deslocamento de pessoas em pé	26
Figura 2 – Dimensões em metro referenciais as cadeiras de rodas manual, motorizada e esportiva.....	27
Figura 3 – Dimensão em metro do módulo de referência	27
Figura 4 – Dimensões em metro para as larguras mínimas de deslocamento em linha reta.....	28
Figura 5 – Vistas superior e frontal das dimensões mínimas em metro para a transposição de obstáculos de extensão até 0,40 m.....	29
Figura 6 – Dimensões em metro da área para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento.....	30
Figura 7 – Dimensões em metro da área para manobra de cadeira de rodas com deslocamento.....	31
Figura 8 – Dimensões em metro para posicionamento de cadeira de rodas em áreas confinadas.....	32
Figura 9 – Medidas de proteção contra quedas	34
Figura 10 – Simbologia internacional de acesso, destinada a sinalizar os locais acessíveis.....	36
Figura 11 – Simbologia internacional de pessoas com deficiência visual	36
Figura 12 – Simbologia internacional de pessoas com deficiência auditiva	37
Figura 13 – Sinalizações de acesso de pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia e de rampas.....	37
Figura 14 – Recomendações com dimensões em metro para a sinalização de portas e passagens.....	39
Figura 15 – Dimensões em milímetros da sinalização tátil de alerta e relevos instalados no piso.....	39
Figura 16 – Dimensões em milímetros da sinalização tátil direcional e relevos instalados no piso.....	40
Figura 17 – Dimensões para dimensionamento de rampas	43
Figura 18 – Recomendações para instalação de corrimão e guia de balizamento em rampas	45
Figura 19 – Aplicação de corrimão em rampas, com dimensões em metro	45
Figura 20 – Vista superior para a implantação de assentos públicos.....	47
Figura 21 – Imagem de satélite da alocação do campus, com as rotas de análise seccionadas.	48
Fotografia 1 – Rampa que liga o acesso principal do estacionamento à biblioteca ..	50
Fotografia 2 – Rampa de acesso ao restaurante universitário do campus.....	51
Fotografia 3 – Trechos de rampas de ligação entre os fundos do bloco C e do bloco A	51
Fotografia 4 – Trechos de rampas de ligação entre as fachadas dos blocos A e C..	52
Fotografia 5 – Rampa de ligação entre os blocos E e C	52
Fotografia 6 – Trecho com afundamento de piso	53
Fotografia 7 – Trecho com piso irregular e sem sinalização tátil visual.....	54
Fotografia 8 – Presença de grelha no caminho na fachada do bloco C	55
Fotografia 9 – Presença de tampas de caixas de inspeção na lateral do bloco A.....	55
Fotografia 10 – Presença de tampas de caixas de inspeção na lateral da fachada do bloco A	56
Figura 22 – Alocação e identificação das tampas de caixas de vistoria em torno do bloco A.	58
Fotografia 11 – Elevação da caixa A13.....	59

Fotografia 12 – Situação atual da tampa A8	60
Fotografia 13 – Averiguação da fresta da grelha localizada no bloco C.....	61
Figura 23 – Alocação das tampas de caixas de visita e de grelha em torno do bloco C	62
Fotografia 14 – Elevação de 4,2 cm na tampa C1.	63
Fotografia 15 – Fresta de 4 cm na tampa C8.....	63
Figura 24 – Tampas de caixa de visita alocadas em torno do bloco E.....	64
Figura 25 – Alocação das tampas nas rotas em torno do ginásio e da biblioteca	65
Fotografia 16 – Elevação da tampa GB2	66
Figura 26 - Descrição e nomeação das rampas presentes no campus.....	67
Fotografia 17 – Presença da tampa C9 nos limites de instalação da guia de balizamento.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência motora no estado do paraná em 2010.	17
Tabela 2 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência auditiva no estado do paraná em 2010	18
Tabela 3 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência visual no estado do paraná em 2010	19
Tabela 4 – Recomendações das dimensões, em milímetros, para a sinaliza tátil de alerta	39
Tabela 5 – Recomendações das dimensões, em milímetros, para a sinaliza tátil direcional.....	41
Tabela 6 – Limites para dimensionamento de rampa.....	44
Tabela 7 – Dimensionamento em situações excepcionais	44
Tabela 8 – Dimensões a serem apresentadas nos assentos públicos.....	47
Tabela 9 – Elevação entre a borda superior da tampa e o piso.	59
Tabela 10 – Tampas em torno do bloco c.....	62
Tabela 11 – Medidas e elevações das tampas de caixa de visita e inspeção ao redor do bloco e.....	64
Tabela 12 – Dimensões e elevações das tampas nas rotas em torno do ginásio e da biblioteca	66
Tabela 13 – Situação de inclinações, desníveis e comprimento das rampas	67

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEP	-	Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LRV	-	<i>Light Reflectance Value</i> - Valor da Luz Refletida
MR	-	Módulo de Referência
NBR	-	Norma Brasileira
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
PCR	-	Pessoas em Cadeira de Rodas
PNE	-	Pessoa com Necessidade Especial
RU	-	Restaurante Universitário
TCPO	-	Tabela de Composições de Preços para Orçamentos
UTFPR	-	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
cd	-	Candela
cm	-	Centímetro
dB	-	Decibéis
Hz	-	Hertz
lx	-	Lux
m	-	Metro
m ²		Metro ao quadrado
mm		Milímetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 PESSOA COM DEFICIÊNCIA OU PORTADORA DE NECESSIDADE ESPECIAL	16
2.1.1 Deficiência física	17
2.1.2 Deficiência auditiva	18
2.1.3 Deficiência visual.....	19
2.2 ACESSIBILIDADE	20
2.2.1 O conceito de rota acessível	21
2.2.2 Desenho universal.....	21
2.2.3 Ergonomia e acessibilidade.....	23
2.3 UNIVERSIDADE	24
2.4 RECOMENDAÇÕES SEGUNDO NORMATIVA NBR 9050:2015 – ACESSIBILIDADE A EDIFICAÇÕES, MOBILIÁRIO, ESPAÇOS E EQUIPAMENTOS URBANOS.....	25
2.4.1 Parâmetros Antropométricos	25
2.4.1.1 Pessoas em pé.....	26
2.4.1.2 Pessoas em cadeira de rodas (P.C.R.)	27
2.4.1.3 Parâmetros de área de circulação e manobra.....	28
2.4.2 Informação e Sinalização	34
2.4.2.1 Linguagem.....	34
2.4.2.2 Simbologia.....	36
2.4.2.3 Aplicações essenciais das sinalizações	37
2.4.2.3.1 Recomendações de sinalização de portas e passagens	38
2.4.2.3.2 Recomendações de sinalização tátil e visual nos pisos	39
2.4.3 Recomendações da normativa para as rotas acessíveis	41
2.4.3.1 Piso nas rotas acessíveis conforme seção 6.3 da NBR 9050:2015	42
2.4.3.2 Área de descanso	42
2.4.3.3 Rampas	43
2.4.4 Assentos públicos	46
3 MATERIAIS E MÉTODOS	48
3.1 PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS ADOTADOS EM PROJETO	49
3.2 CONSIDERAÇÕES DE RAMPAS.....	49
3.3 SINALIZAÇÃO DO PISO.....	53
3.4 GRELHAS, TAMPAS DE CAIXA DE INSPEÇÃO E JUNTAS DE DILATAÇÃO ..	54
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1 PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS.....	57
4.2 SITUAÇÃO DE GRELHAS E TAMPAS DE CAIXAS DE VISITA.....	58
4.2.1 Tampas e grelhas em torno do bloco A.....	58
4.2.2 Tampas e grelhas em torno do bloco C.....	61
4.2.3 Tampas e grelhas em torno do bloco E.....	64
.....	64
4.2.4 Tampas e grelhas em torno do Ginásio e Biblioteca	65

4.3 RAMPAS	67
4.4 SINALIZAÇÃO.....	70
5. CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
APÊNDICE A – PLANTA DE VIZUALIZAÇÃO E SETORIZAÇÃO	76
APÊNDICE B – PLANTA DO SETOR BLOCO A.....	77
APÊNDICE C – PLANTA DO SETOR BLOCO C.....	78
APÊNDICE D – PLANTA DO SETOR BLOCO E.....	79
APÊNDICE E – PLANTA SETOR RU	80
APÊNDICE F - PLANTA SETOR GINÁSIO E BIBLIOTECA	81
APÊNDICE G – PLANTAS, VISTAS E CORTES DAS RAMPAS R1, R3, R4 E R5	82
APÊNDICE H – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS DETALHAMENTOS DE SINALIZAÇÃO TÁTIL.....	83
APÊNDICE I – DETALHAMENTOS DE ENCONTROS DE SINALIZAÇÕES TÁTIL	84

1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade é um tema cada vez mais pertinente no Brasil. A garantia de fácil acesso e mobilidade a pessoas portadoras de necessidades especiais é assegurada pelas leis 10.098/2000 que, conforme o seu artigo primeiro, “estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (...)”; e pela lei 13.146/2015 que institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência, e conforme seu artigo primeiro é “destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania”. Segundo o artigo 53 da lei 13.146/2015: “a acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social”.

De acordo com Costa e Souza (2014) a acessibilidade e a inclusão de estudantes portadores de deficiência física nas instituições de ensino superior têm sido foco de pesquisas e discussões recentes, preocupar-se com estas questões vincula-se a imprescindibilidade de assegurar a quem possua limitações locomotoras o acesso e a permanência em cursos de terceiro grau.

Na construção civil, diversas normativas regulamentam questões que vão desde a execução de ensaios de solo ao acabamento das edificações, e para a acessibilidade não é diferente, tem-se como regulamentação a norma brasileira (NBR) 9050 de 2015, que guia a acessibilidade a edificações, novas ou já existentes. É importante pensar na acessibilidade e na mobilidade já na fase de projeto de toda edificação, garantindo o fácil acesso, livre de obstáculos e barreiras a portadores de necessidades especiais em todo o imóvel.

Com essas considerações iniciais, este trabalho tem o intuito de estudar a acessibilidade das vias e rotas de acesso da área interna da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo, e propor melhorias apresentadas em projeto para assegurar que todas as necessidades especiais sejam atendidas nessas áreas, a fim de garantir o acesso de toda e qualquer pessoa no ensino superior, e também assegurar condições que forneçam a oportunidade de trabalho na instituição para servidores técnicos e terceirizados.

1.1 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista o avanço tecnológico na educação e no dia a dia brasileiro, deve-se proporcionar a todas as pessoas, independentemente de cor, classe, gênero ou condições físicas e mentais, o acesso livre e fácil aos bens e serviços educacionais presentes no dia a dia.

Esse acesso é assegurado por lei federal e regulamentado por normativa, com o intuito de que não existam barreiras para a interação de toda e qualquer pessoa portadora de necessidades especiais na sociedade, tanto na educação, lazer, transporte, moradia, etc.

A lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, ampara o direito à educação a todos, principiando que o ensino deve ser ministrado, conforme esta, com “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”. Portanto, deve-se proporcionar o ensino para todos no campus de Toledo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.

Além dos discentes, a universidade conta com uma grande equipe de professores, servidores, técnicos e funcionários terceirizados, por esse motivo o acesso, mobilidade e as condições de trabalho devem ser assegurados para estes também, a fim de garantir que qualquer pessoa qualificada, e com qualquer condição especial, seja ela física, sensorial ou mental, possa trabalhar no campus.

Sendo assim, a UTFPR foi escolhida para a análise das condições de acessibilidade, para que o estudo proporcione melhorias às possíveis inadequações que constem nas rotas e vias de acesso, partindo-se das recomendações da NBR 9050:2015, proporcionando à universidade analisada estar dentro dos padrões e garantias de acesso a todos.

1.2 OBJETIVOS

Serão apresentados nesta seção os objetivos gerais e específicos deste trabalho, que guiarão o estudo de caso da acessibilidade no campus de Toledo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar as rotas acessíveis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Toledo, em quesitos de acessibilidade e mobilidade, tendo como referência as condições descritas na NBR 9050:2015 “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos” e propor adequações em forma descritiva e em projeto a fim de otimizar o espaço.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as condições atuais da construção já existente, nos quesitos rampas, área de circulação, informação e sinalização dos acessos externos e dos pisos;
- Elaborar de forma técnica e de posse das avaliações, amparadas pela NBR 9050:2015, soluções para adequação ou adaptação dos acessos da Universidade;
- Elaborar um projeto arquitetônico com proposta de adequação das rotas;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta as fundamentações bibliográficas e legislativas que amparam a elaboração deste trabalho, bem como os requisitos normativos a serem analisados nas rotas acessíveis da instituição.

2.1 PESSOA COM DEFICIÊNCIA OU PORTADORA DE NECESSIDADE ESPECIAL

De acordo com a lei 13.146/2015, pessoa com deficiência, ou pessoa portadora de necessidade especial, é aquela que, a longo prazo, tem impedimento de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, impedimento que, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

É comum no dia a dia as pessoas conhecerem ou serem próximas de uma pessoa com deficiência, ou com necessidade especial, seja esta condição temporária ou permanente. “A deficiência faz parte da condição humana” (OMS; BM, 2011, p. 3).

As deficiências podem ter origem genética, surgir no período de gestação, em decorrência do parto ou nos primeiros dias de vida do bebê. Podem ainda ser consequência de doenças transmissíveis ou crônicas, perturbações psiquiátricas, desnutrição, abusos de drogas, traumas e lesões (PORTAL BRASIL, 2012).

Conforme o artigo 4º, do Decreto nº 3.298/1999, redigido e alterado pelo artigo 70 do Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, define-se cinco categorias para uma pessoa ser enquadrada como portadora de deficiência, sendo elas as deficiências: física, auditiva, visual, mental e deficiência múltipla (em casos que ocorre a associação de duas ou mais deficiências).

2.1.1 Deficiência física

O Decreto nº 5.296/2004, em seu artigo 5º, §1º, inciso I, alínea "a", define deficiência física como:

(...) alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em censo realizado no ano de 2010 nas grandes regiões por unidades da federação, enquadra os portadores de deficiência física na tipologia de deficiência motora, em três grupos de dificuldade, sendo em “alguma dificuldade, grande dificuldade e não consegue de modo algum” (IBGE, 2010). Segundo os dados coletados no censo tem-se na Tabela 1 a população residente no momento da coleta de dados para esse, no estado do Paraná, com deficiência motora por grupo de dificuldade.

Tabela 1 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência motora no estado do Paraná em 2010.

Tipo de dificuldade motora	Não consegue de modo algum	Grande dificuldade	Alguma dificuldade
Quantidade de pessoas	39.951	203.268	463.022

Fonte: Censo IBGE (2010).

Segundo Lima (2016, p. 31) a “deficiência motora é o comprometimento do aparelho locomotor, que compreende o sistema osteoarticular, muscular e o nervoso”. De forma isolada, ou em conjunto, quando esses sistemas são afetados por doenças ou lesões ocasionam limitações físicas com grau e gravidade diversos.

Atualmente no campus de Toledo da UTFPR, dois discentes e um servidor possuem necessidade especial de característica física, e, conforme o artigo 27 da Lei 13.146/2015:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus

talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

O artigo 34 da mesma lei, diz que “a pessoa com deficiência tem direito ao trabalho de sua livre escolha e aceitação, em ambiente acessível e inclusivo, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas”.

2.1.2 Deficiência auditiva

No mesmo inciso, citado no item anterior, do Decreto 5.296/2004 porém na alínea “b”, tem-se a definição legal de deficiência auditiva como: “(...) perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz”.

A deficiência auditiva foi dividida no censo demográfico do IBGE (2010) nas mesmas categorias de dificuldade da deficiência motora, apresentando uma quantia menor de pessoas residentes na coleta de dados, comparada a deficiência motora, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência auditiva no estado do Paraná em 2010

Tipo de dificuldade auditiva	Não consegue de modo algum	Grande dificuldade	Alguma dificuldade
Quantidade de pessoas	18.988	100.206	396.755

Fonte: Censo IBGE (2010).

Conforme Bueno (2008) é de fundamental importância que sejam ampliadas as oportunidades educacionais para a educação especial pelos sistemas públicos de ensino, para que ao menos, possa ser oferecido escolaridade básica, principalmente a crianças originárias das camadas populares.

2.1.3 Deficiência visual

O Decreto nº 5.296/2004, em seu artigo 5º, §1º, inciso I, alínea "c", define deficiência visual como:

(...) cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

Segundo Gugel (2016), as definições anteriores a este decreto excluíam as pessoas com baixa visão do enquadramento de deficiência visual.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística caracteriza os níveis de dificuldades para pessoas com deficiência visual nas mesmas categorias das deficiências citadas anteriormente, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Amostra de pessoas portadoras de deficiência visual no estado do Paraná em 2010

Tipo de dificuldade visual	Não consegue de modo algum	Grande dificuldade	Alguma dificuldade
Quantidade de pessoas	26.155	295.464	1.407.052

Fonte: Censo IBGE (2010).

Conforme Santos (2012) para o projeto de ambientes acessíveis as pessoas com deficiência visual, há diversos tipos de problemas a serem solucionados, sendo que para pessoas com baixa visão, iluminação apropriada, fontes ampliadas e cores contrastantes melhoram a percepção e orientação espacial. Para pessoas que não conseguem enxergar de modo algum, fontes sensoriais que possibilitem estas se referenciarem na orientação devem ser aplicadas.

De acordo com o capítulo B.2 do anexo informativo B da NBR 9050 (2015, p. 142) uma das maneiras de garantir o acesso livre de riscos de perigos ou que uma pessoa com deficiência visual se depare com obstáculos, é realizar a correta sinalização tátil visual no piso, que tem as funções de informar e direcionar o usuário, proporcionando que tanto uma pessoa cega, quanto um indivíduo com baixa visão,

possam trafegar sozinhos, com facilidade em se locomover em lugares já conhecidos e reconhecer espaços em que circulem pela primeira vez.

2.2 ACESSIBILIDADE

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2011, p. 39) retrata que a prevalência e extensão da deficiência sofre um efeito de grande porte de acordo com o ambiente em que a pessoa vive. A OMS (2011) ressalta que para haver melhoria na acessibilidade devem ser feitas mudanças em grande escala para reduzir as barreiras quanto à realização e participação em atividades para pessoas com deficiência, principalmente na infraestrutura de serviços públicos.

A NBR 9050 (2015, p.2) no item 3.1.1 define o termo acessibilidade como:

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.

Legalmente, o tema acessibilidade é discutido há pouco tempo no Brasil, sendo que começou a ser tratado na Emenda Constitucional nº 12, de 17 de outubro de 1978, em que o texto dizia respeito somente ao acesso aos edifícios e logradouros. E torna a ser pertinente na Constituição Federal de 1988 (COSTA; MAIOR; LIMA, 2000, p. 1).

De acordo com Villarouco (2011) o tema acessibilidade ainda é recente no Brasil, nas duas últimas décadas vem registrando crescimento na disseminação de grupos, pesquisas e publicações, e denota interesse em significativa fração da comunidade científica.

2.2.1 O conceito de rota acessível

A NBR 9050:2015 define, na subseção 6.1 o conceito de rota acessível como “(...) um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas”. As rotas acessíveis são rotas externas e internas, sendo as rotas externas compostas por calçadas, faixas de travessias de pedestres, rampas, estacionamentos, escadas, passarelas e outros elementos de circulação. A rota acessível interna é incorporada por pisos, corredores, rampas, elevadores, escadas, dentre outros.

As edificações públicas, particulares, residenciais multifamiliares, condominiais, devem ser acessíveis em sua área comum e ter ao menos uma rota acessível nessa área, sendo que a rota acessível pode coincidir com a rota de fuga. (NBR 9050, 2015, p. 54).

2.2.2 Desenho universal

A lei 13.146/2015 em seu artigo terceiro, inciso dois, define desenho universal como “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistida”, amparando a necessidade de se prever todas as condições especiais previamente, ou seja, na etapa de projeto de um ambiente, para que todas as pessoas possam usufruir de seus serviços.

Segundo a norma brasileira (NBR) 9050 este conceito estabelecido legalmente e por normas técnicas, “propõe uma arquitetura e um *design* mais centrados no ser humano e na sua diversidade” (NBR 9050, 2015, p. 139), sendo adotado mundialmente em planejamento e obras de acessibilidade sete princípios para o desenho universal.

Os sete princípios do desenho universal foram desenvolvidos por peritos do Centro de Desenho Universal, da Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos da América, em 1997 (CENTRO DE REABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE

GAIA, 2008, p.2). Estes princípios são apresentados a seguir, conforme o anexo informativo A da NBR 9050 (2015, p. 139 e 140):

- Uso equitativo: se refere à igualdade do uso do ambiente ou elemento espacial para todas as pessoas, sem segregação de idade ou habilidade. Deve-se proporcionar o uso com segurança, privacidade, conforto e mantendo o ambiente atraente e utilitário a todos os tipos de usuários, não sendo de maneira segregativa;

- Uso flexível: remete à característica do ambiente ou elemento espacial atender a ampla parte de habilidades e preferências dos usuários. Oferecendo diversos modos de utilização, como o uso de pessoas canhotas e destros e indivíduos com desiguais tempos de reação a estímulos, facilitando a precisão e agilidade de quem usa o ambiente;

- Uso simples e intuitivo: é a caracterização do espaço que possibilite a fácil compreensão ao usá-lo, excluindo a necessidade de experiência, conhecimento, habilidades específicas de linguagem ou alta concentração dos usuários;

- Informação de fácil percepção: refere-se a característica que torne o ambiente redundante e legível no quesito de apresentações informativas vitais. Informações estas apresentadas nos diversos modos visuais, verbais e táteis, maximizando o entendimento da informação, fazendo com que sua percepção seja realizada por pessoas com diferentes habilidades, como pessoas cegas, surdas, analfabetas, dentre outras;

- Tolerância ao erro: atributo que permite a minimização de riscos e adversas consequências provenientes de ações acidentais ou não intencionais no uso do elemento espacial. Deve-se então agrupar os elementos que apresentem riscos, isolando ou eliminando tais elementos, empregando avisos que alerte-os sobre riscos ou erros, provendo opções de minimização de falhas e evitando ações irrefletidas em tarefas que exijam atenção;

- Princípio do baixo esforço físico: o ambiente ou elemento espacial, deve estar em condições de uso eficiente e confortável, exigindo o mínimo de cansaço muscular de quem o utiliza. Deve-se então providenciar que o usuário fique com o corpo em posição neutra, aplicando força de operação plausível, minimizando repetição de ações e sustentação de esforço físico;

- Dimensão e espaço para aproximação e uso: um dos princípios mais aplicados nas recomendações dimensionais da normativa, sendo a característica que diz que “(...)o ambiente ou elemento espacial deve ter dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso(...)” NBR 9050 (2015, p. 140), para todos os tipos de tamanho corporal, postura e mobilidade de quem o utiliza. Implanta-se então sinalização em elementos essenciais e torna-se alcançáveis com comodidade todos os componentes tanto para usuários sentados ou em pé. Acomoda-se diferenças de mãos e empunhadura, além de implantar espaços apropriados para o uso de tecnologias assistidas ou assistentes pessoais.

A aplicação do desenho universal e seus princípios deve ser realizada nas rotas de acesso e áreas de circulação, contudo, segundo Duran e Esteves (2010) para que esta proposta seja inclusa nos acessos e circulações, estes tem a necessidade de assegurar a acessibilidade independente por meio de rotas que associem o logradouro público a edificação e seus ambientes.

2.2.3 Ergonomia e acessibilidade

lida (1990, p.1) define ergonomia como “o estudo da adaptação do trabalho ao homem” abrangendo o trabalho como todas as situações de relacionamento entre o homem e este, como o ambiente físico e aspectos organizacionais, e observa que a adaptação sempre parte da ocupação para o homem, sendo assim, afirma que a ergonomia se dá a partir do conhecimento do homem para ajustar o projeto do trabalho às capacidades e limitações humanas.

A ligação entre acessibilidade e ergonomia conforme Fregolente (2008), é definida na intenção de viabilizar ambientes e estruturas, com o intuito de acomodar uma grande variabilidade de usuários, tornando o local mais confortável, seguro e eficaz. Por isso, são avaliadas as dimensões dos espaços e as medidas antropométricas, com referencial humano, para as condições de circulação.

Lopes e Burjato (2010) afirmam que a ergonomia está a serviço da ampliação da acessibilidade e, também, que esta é uma ampliação daquela, como ao evoluí-la incorporando parâmetros antropométricos que considerem as diversidades

do homem, buscando a melhor adequação do ambiente ao ser humano. Esta evolução científica aproxima as propostas de ergonomia, acessibilidade e desenho universal.

2.3 UNIVERSIDADE

De acordo com Miotto (2010, p. 35) a partir do princípio da inclusão que vem se estabelecendo cada vez mais na sociedade, é fundamental que as instituições de ensino não apenas aceitem os alunos, mas que sejam asseguradas as suas permanências e efetiva participação nas atividades educativas, objetivando seu desenvolvimento.

Visto o crescimento do número de discentes do campus analisado, onde no primeiro semestre de 2017 ingressaram 300 alunos calouros, sendo 176 dos cursos de turno matutino e vespertino, e 124 do turno noturno, segundo dados do total de vagas para cada curso ofertado no campus, presente no portal online da UTFPR, deve-se então assegurar a permanência destes e dos já ingressos estudantes no ensino superior que possuam algum tipo de deficiência, permitindo que sua locomoção seja livre de barreiras e obstáculos no ambiente físico da instituição.

Segundo Costa e Souza (2014) é um desafio que pessoas com necessidades educacionais especiais estejam presentes no ensino superior, para isso, é indispensável que a inclusão seja feita baseando-se na experiência e reconhecimento das diferenças, para que o processo construtivo de um espaço inclusivo na educação não se dê com uma padronização. A alteração de normativas, com o intuito de otimizá-las, confirma este ideal.

Duran e Esteves (2010) apontam que, conforme as legislações referentes a acessibilidade, a adequação da escolas, desde os níveis iniciais até os superiores, não é uma necessidade, mas sim uma obrigação e que a falta de recursos não pode ser uma justificativa para ignorar este fato.

Conforme a seção 10.15 da NBR 9050 (2015, p. 135) em complexos educacionais e campi universitários deve existir ao menos uma rota acessível que permita o acesso dos estudantes “às áreas administrativas, de prática esportiva, de recreação, de alimentação, salas de aula, laboratórios, bibliotecas, centros de leitura e demais ambientes pedagógicos” e também a elementos complementares como

“piscinas, livrarias, centros acadêmicos, locais de culto, locais de exposições, praças, locais de hospedagem, ambulatórios, bancos e outros”, além da existência de no mínimo uma rota acessível, estes locais devem ser acessíveis.

2.4 RECOMENDAÇÕES SEGUNDO NORMATIVA NBR 9050:2015 – ACESSIBILIDADE A EDIFICAÇÕES, MOBILIÁRIO, ESPAÇOS E EQUIPAMENTOS URBANOS

Neste capítulo, serão referenciadas as recomendações da NBR 9050:2015 que servirão de base para a análise a ser realizada nas rotas acessíveis do campus de Toledo da UTFPR e consideradas na elaboração do projeto arquitetônico da proposta de melhorias.

2.4.1 Parâmetros Antropométricos

No item 4 da norma, tem-se que foram consideradas medidas dos extremos correspondentes da população de mulheres e homens de baixa estatura a estatura elevada (medidas entre 5% e 95% da população brasileira), para a atual determinação das dimensões de referências.

Conforme Lopes e Burjato (2010) anteriormente à revisão de 2004 desta normativa, os padrões antropométricos seguidos eram baseados em literatura estrangeira. Então, na proposição de novos parâmetros antropométricos para esta normativa de referência, utilizando levantamentos internacionais e nacionais de autores, institutos e centros tecnológicos e científicos, e relacionando estes dados as medidas de altura da população brasileira, disponibilizados, conforme aquelas, por censo do IBGE do ano de 2003 na época de pesquisas para revisão da normativa.

2.4.1.1 Pessoas em pé

Na Figura 1, adaptada do item 4.1 da referente normativa, tem-se as medidas referentes às pessoas em pé, para casos de mobilidade reduzida e deficiência visual.

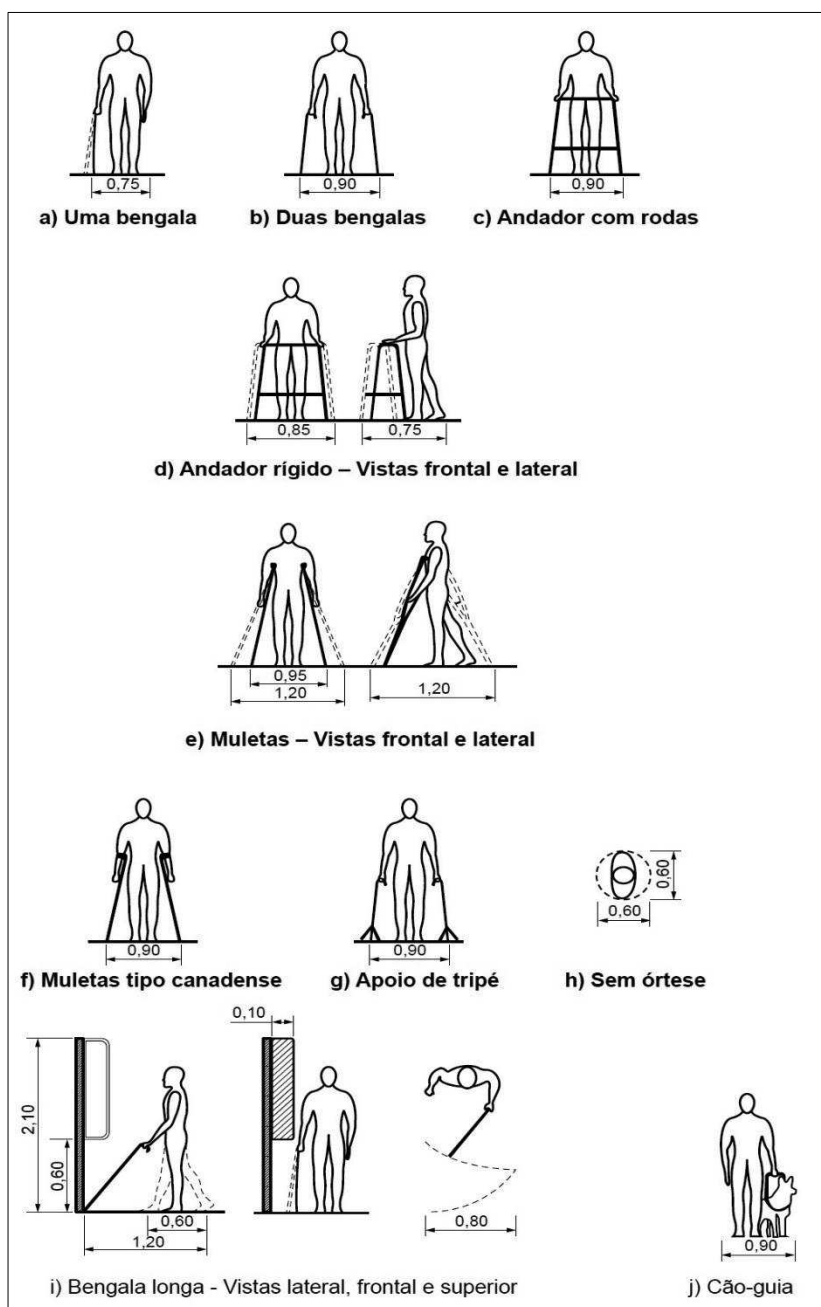


Figura 1 – Dimensões em metro referentes ao deslocamento de pessoas em pé

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 7 e 8).

Estas medidas referem-se ao deslocamento de pessoas em pé ao longo da rota acessível, que, conforme mostrado na Figura 1, a medida mínima de 0,95 m para uma pessoa com mobilidade reduzida que faça uso de muletas, satisfaz as dimensões para todas as outras condições.

2.4.1.2 Pessoas em cadeira de rodas (P.C.R.)

Na Figura 2, presente no item 4.2.1 da norma, são apresentadas as dimensões correspondentes a cadeiras de rodas manuais ou motorizadas sem reboque (*scooter*).

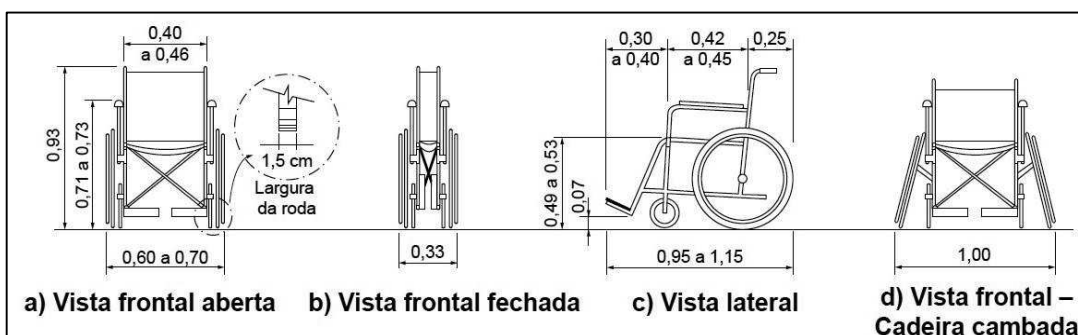


Figura 2 – Dimensões em metro referenciais as cadeiras de rodas manual, motorizada e esportiva

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 8).

Estas medidas tendem a ser padronizadas, podendo se diferenciar de acordo com o fabricante. Observa-se que a cadeira de rodas esportiva ou cambada, possui a maior largura frontal dentre elas, de 1,00 m.

O item 4.2.2 da normativa apresenta as dimensões do módulo de referência (MR), indicadas na Figura 3.

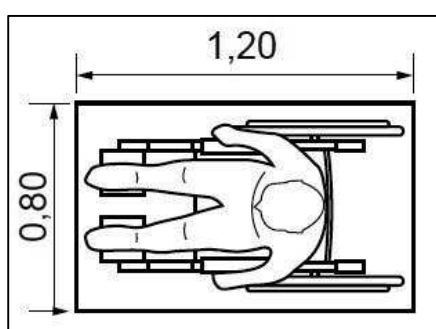


Figura 3 – Dimensão em metro do módulo de referência

Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p. 8).

Segundo a NBR 9050:2015 o MR é a projeção no piso ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de roda, sendo um plano retangular de 0,80 m por 1,20 m.

2.4.1.3 Parâmetros de área de circulação e manobra

De acordo com o item 4.3.1 da referida norma, as larguras mínimas para a circulação com deslocamento em linha reta quando há: somente uma pessoa em cadeira de rodas; uma pessoa em cadeira de rodas e um pedestre; e duas pessoas em cadeiras de rodas são, respectivamente: 0,90 m; 1,20 m a 1,50 m; e 1,50 m a 1,80 m. Conforme mostrado na Figura 4.

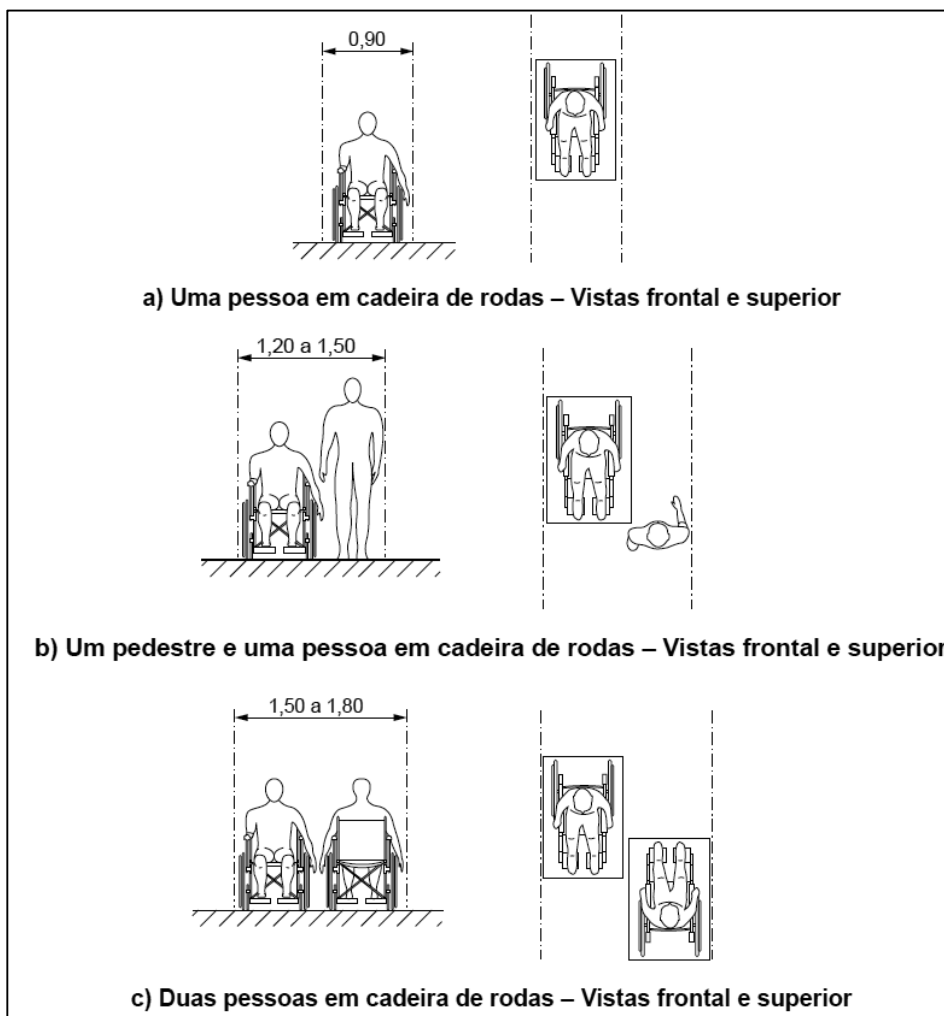


Figura 4 – Dimensões em metro para as larguras mínimas de deslocamento em linha reta

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 9).

A dimensão mínima de 1,50 m para duas pessoas em cadeiras de rodas, conforme a figura acima, satisfaz as medidas mínimas para todas as outras condições.

No item 4.3.2 da NBR 9050:2015 tem-se que quando a extensão de obstáculo isolado for de, no máximo, quarenta centímetros, a largura mínima para a transposição deste é de oitenta centímetros. Quando a extensão do obstáculo for superior a quarenta centímetros, a largura mínima de passagem deve ser de noventa centímetros. Na Figura 5 é identificado o primeiro caso, em vistas frontal e superior.

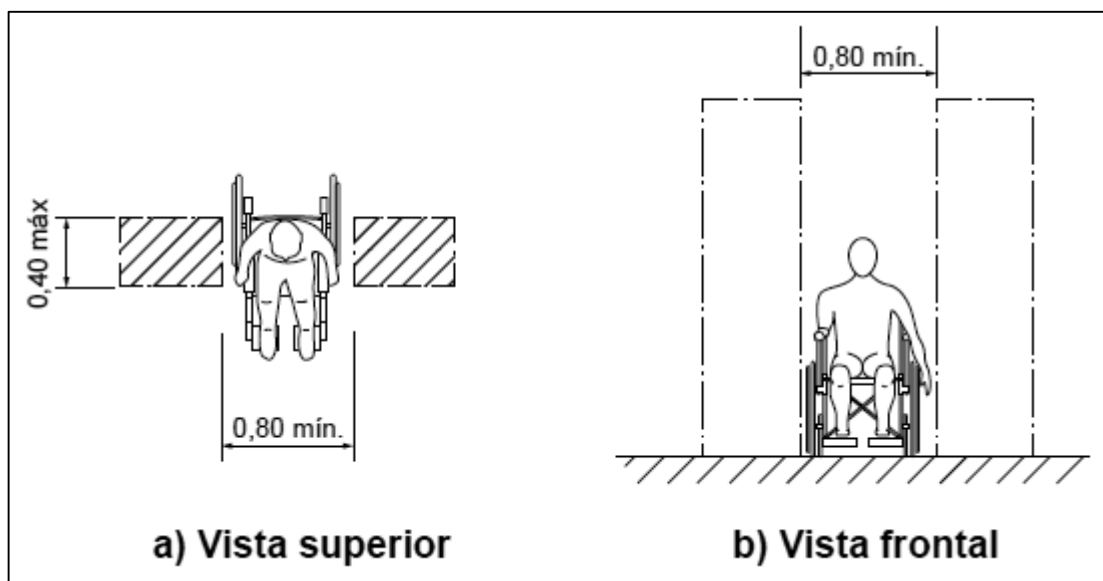


Figura 5 – Vistas superior e frontal das dimensões mínimas em metro para a transposição de obstáculos de extensão até 0,40 m

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 10).

O item 4.3.3 (ABNT, 2015) diz que mobiliários elevados na rota de acesso, com altura entre 0,60 m e 2,10 m a partir do piso e com saliências acima de 0,10 m de profundidade, podem representar riscos a pessoas com deficiência visual por não serem detectados por bengala longa. Caso não seja possível instalar o mobiliário fora da rota acessível, há duas possibilidades de sinalizar sua presença, sendo: este ser projetado com diferença mínima 30 pontos em valor de reflexão da luz (LRV), de acordo com o item 5.2.9.1.1 (referente as informações de contraste visual) da normativa, e ser, através de borda protetora ao redor do mobiliário suspensa a menos de 60 cm ou fixada desde o piso, detectável com bengala longa; ou atender ao descrito no item 5.4.6.3 da NBR 9050:2015, que fala sobre a sinalização tátil e visual de alerta. Os itens sobre sinalização tátil e visual de alerta e de contraste visual serão abordados adiante neste trabalho.

A área para manobras de cadeiras de rodas é definida nos itens 4.3.4 e 4.3.5 da normativa, sendo aquele para manobras sem deslocamentos e este para manobras com deslocamentos. As medidas e condições de manobra estão relacionadas nas Figuras 6 e 7.

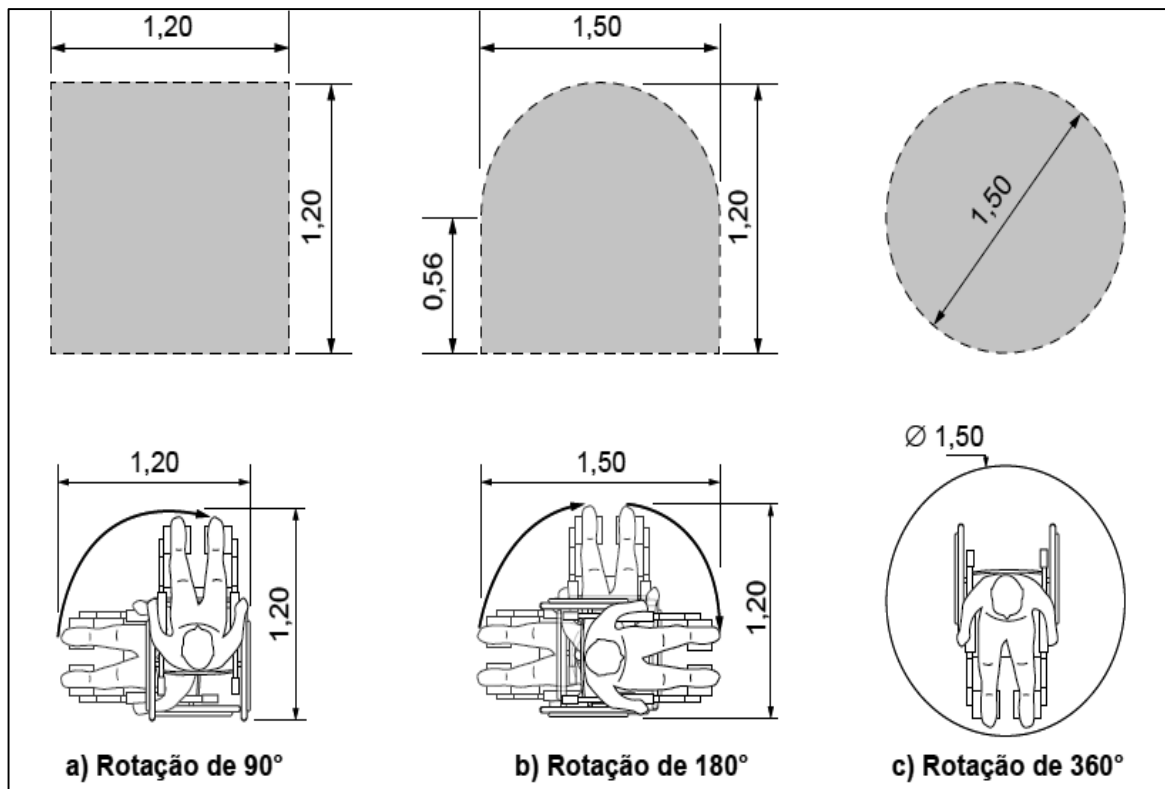


Figura 6 – Dimensões em metro da área para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento

Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p. 11).

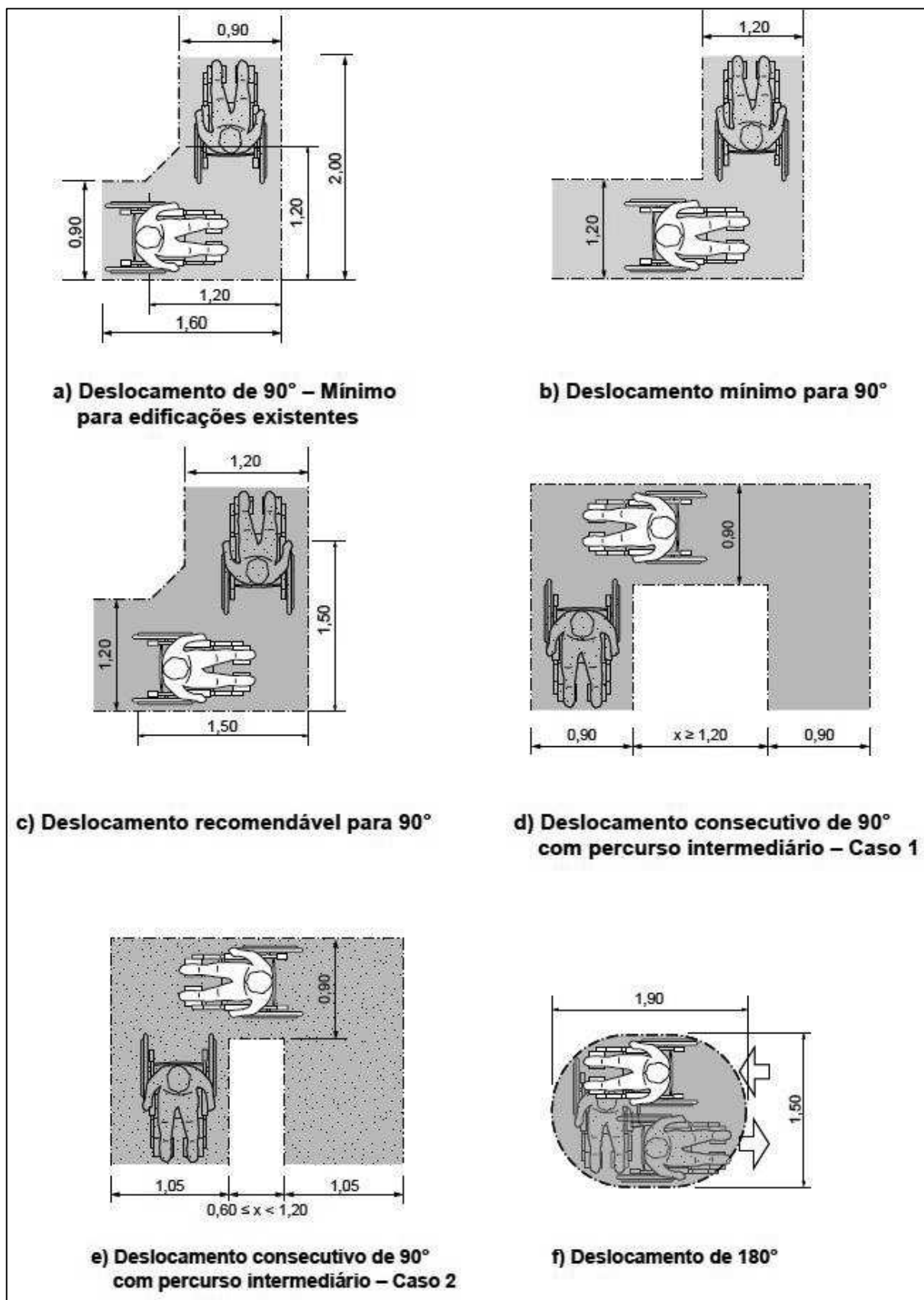


Figura 7 – Dimensões em metro da área para manobra de cadeira de rodas com deslocamento

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 11 e 12).

Para o posicionamento de cadeira de rodas em espaços confinados, o item 4.3.6 da NBR 9050:2015 indica que deve-se respeitar as medidas do módulo de referência (M.R.) com acréscimo de 5 centímetros em cada extremidade da largura do espaço quando a abordagem a este deve ser feita de ré, além de respeitar a área de rotação de 360° em frente ao espaço para a manobra da cadeira de rodas. A Figura 8 indica as dimensões para espaços onde o posicionamento é realizado de ré ou lateralmente.

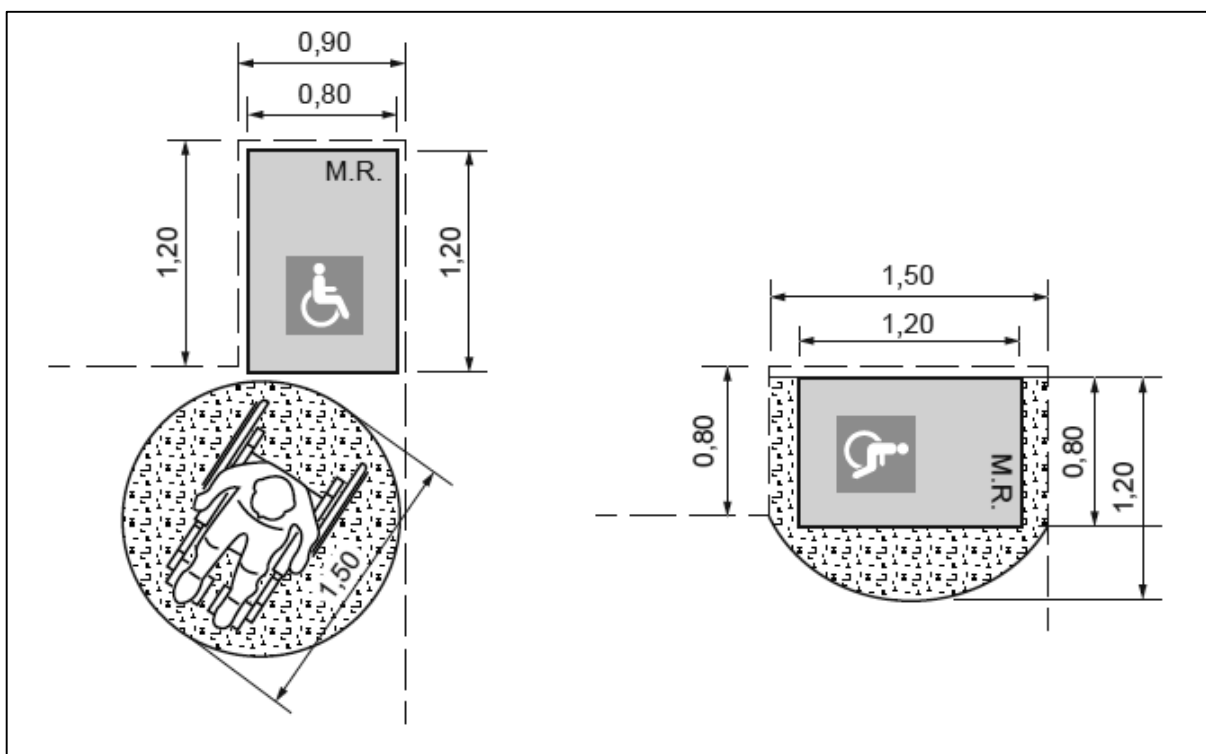


Figura 8 – Dimensões em metro para posicionamento de cadeira de rodas em áreas confinadas

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015, p. 13).

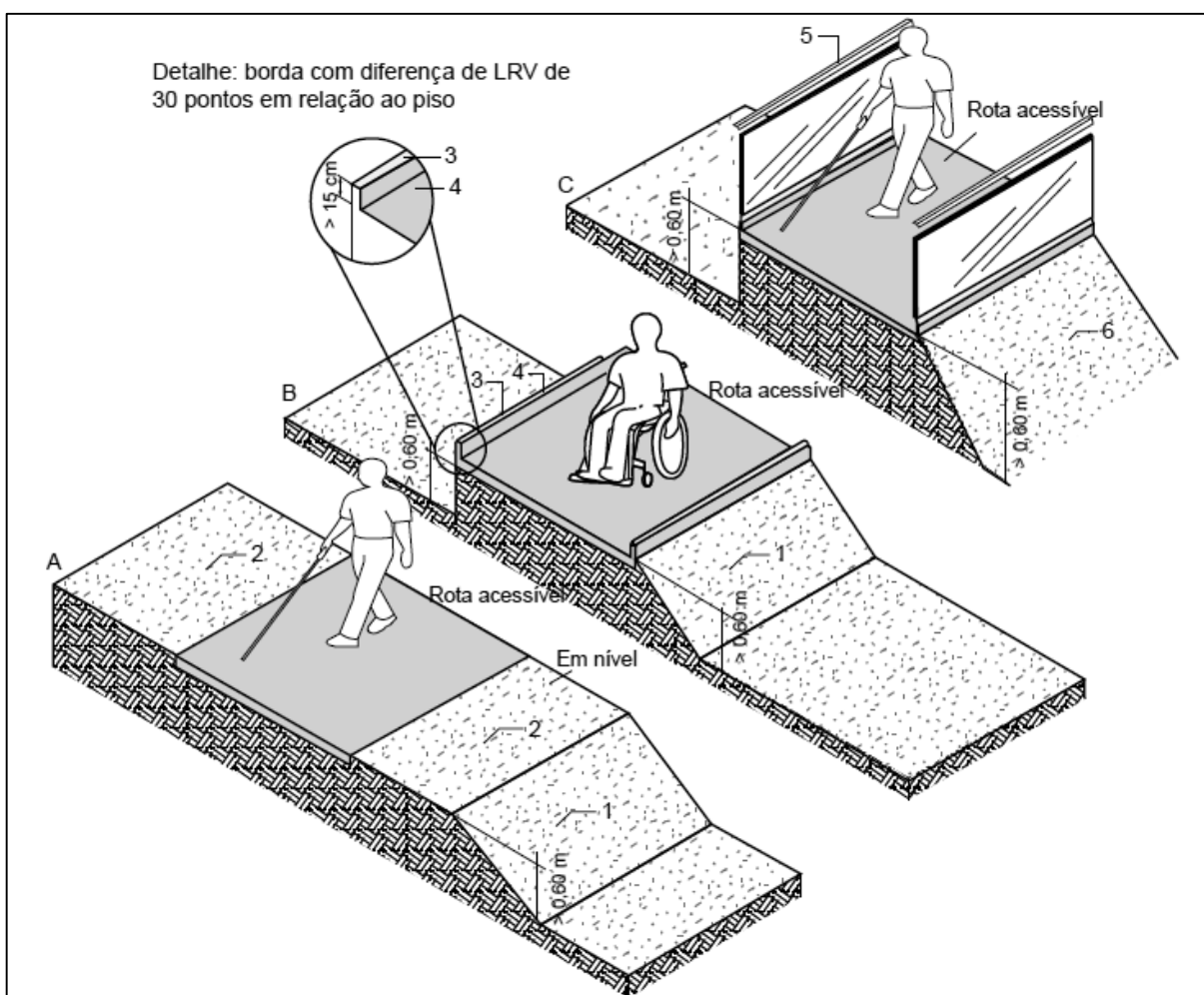
Como último parâmetro antropométrico de área de circulação na NBR 9050 (2015, p. 13) o item 4.3.7, referente à proteção contra queda ao longo de rotas acessíveis, diz que “devem ser previstas proteções laterais ao longo de rotas acessíveis, para impedir que pessoas sofram ferimentos em decorrência de quedas”. Dois casos são analisados neste item, de acordo com a inclinação de um ou ambos os lados da superfície que delimita a rota.

No primeiro caso, para a(s) superfície(s) inclinada(s) com desnível igual ou inferior a 0,60 m e composta(s) por plano com proporções de inclinação maior ou igual a 1:2, deve ser adotada uma das medidas de proteção, sendo elas, conforme a normativa:

- Locação de uma margem plana com largura mínima de 0,60m entre o início do trecho inclinado e a delimitação da rota. Esta margem deve ter piso com contraste tátil e visual de no mínimo 30 pontos aferidos pelo LRV, de acordo com o item 5.2.9.1.1 da referida norma, conforme indicação A da Figura 9; ou

- Instalação de uma proteção vertical elevada com altura mínima de 0,15 m, na superfície de topo desta proteção, deve-se ter contraste visual de no mínimo 30 pontos, medidos em LRV, conforme o item 5.2.9.1.1 da normativa, em relação ao piso da rota, conforme indicação B da Figura 9.

O segundo caso retrata a situação de quando superfície que delimita as rotas acessíveis, rampas, terraços, rotas elevadas ou plataformas sem vedações laterais, se incline para baixo com desnível superior a 0,60 m. Deve-se então prever a instalação de uma proteção lateral com características mínimas de guarda-corpo, representada pela indicação C da Figura 9.



Legenda (NBR 9050:2015, p. 14):

- 1 - desnível igual ou inferior a 0,60 m e inclinação igual ou superior a 1:2
- 2 - lateral em nível com pelo menos 0,60 m de largura

- 3 - contraste visual medido através do LRV (valor da luz refletida) de no mínimo 30 pontos em relação ao piso
- 4 - proteção lateral – com no mínimo 0,15 m de altura e superfície de topo com contraste visual
- 5 - proteção lateral com guarda-corpo
- 6 - desnível superior a 0,60 m e inclinação igual ou superior a 1:2.

Figura 9 – Medidas de proteção contra quedas

Fonte: ABNT NBR 9050 (2015, p. 14).

2.4.2 Informação e Sinalização

De acordo com a seção 5 da NBR 9050 (2015, p. 30) as categorias de sinalização são a informativa, a direcional e a de emergência. A sinalização informativa identifica os “diferentes ambientes ou elementos de um espaço ou de uma edificação”. A sinalização direcional é utilizada para indicar a direção de um percurso como, também, a distribuição de elementos de um espaço ou de uma edificação.

As sinalizações, conforme a norma, são dos tipos visual (direcionado para a assistência de deficientes auditivos, composto por mensagens de textos, contrastes visuais, símbolos e figuras), sonora (focada para o atendimento de deficientes visuais, cuja compreensão dos conjuntos sonoros que a compõem é feita pela audição) e tátil (informações em relevo, textos, símbolos e Braille).

Segundo a tabela 1 do item 5.2.7 da normativa, para uma edificação e espaço permanente, na categoria direcional as informações e sinalizações devem ser dos tipos visual e tátil, já na categoria informativa, essas são dos tipos visual e sonora.

2.4.2.1 Linguagem

A NBR 9050 (2015, p. 34) define a linguagem como sendo “(...) um conjunto de símbolos e regras de aplicação e disposição, que torna possível um sistema de comunicação, podendo ser visual, tátil ou sonoro”.

Dentre um dos elementos da linguagem visual, conforme o item 5.2.9.1.1 da normativa, tem-se o contraste visual, cuja função é destacar elementos entre si,

chamando a atenção do observador através da diferença entre claro-escuro ou escuro-claro. Este contraste é dado pela diferença de luminância entre uma figura e o fundo, determinada através do valor de reflexão da luz (LRV: *light reflectance value*).

O LRV é a quantidade total de luz visível refletida por uma superfície, sua escala varia de 0, superfície de absorção completa, cuja cor de referência é a preta, a 100, superfície perfeitamente reflexiva, tendo o branco perfeito como cor de referência (Modulyss, 2016).

De acordo com a seção 5.2.9.1.5 da NBR 9050:2015, a luminância é a medida fotométrica da intensidade de uma luz refletida em uma dada direção, com unidade no Sistema Internacional de candela por metro quadrado (cd/m^2).

Conforme a tabela 2 do item 5.2.9.1.1 da norma, para a aplicação visual da diferença do LRV em áreas amplas (parede, piso, portas e teto) e elementos que facilitam a orientação (corrimãos, controles e pisos táteis) a diferença na escala deve ser igual ou acima de 30 pontos. Já para a aplicação de itens que representem perigo em potencial e sinalização de texto informativo, a diferença deve ser igual ou acima de 60 pontos.

De acordo com a normativa, no anexo informativo B, seção B.5 “o LRV da cor utilizada em um elemento, produto ou acabamento pode ser obtido junto ao fabricante” (ABNT, 2015, p. 142).

Outro elemento de linguagem, agora do tipo tátil, é o contraste tátil, utilizado em pisos e textos táteis, conforme item 5.2.9.2.1 da normativa o contraste é dado pela altura do relevo dos textos, símbolos e elementos de piso táteis em relação a base onde são aplicados.

Para a linguagem do tipo sonora, a seção 5.2.9.3 da NBR 9050:2015 distingue os sinais em localização, advertência e instrução. A percepção da linguagem é feita pelo contraste sonoro, cuja aplicação é essencialmente importante em casos de perigos, orientação e comunicação. Os sinais sonoros verbais devem conter apenas um sentença completa e estar na forma ativa e imperativa. Os sinais sonoros não verbais codificados devem ser executados, para sinalização de advertência e localização, nas frequências de 100 Hz (Hertz), 1000 Hz e, no máximo 3000 Hz. Para sinalização de instrução, deve-se acrescentar outras frequências entre 100 Hz e 3000 Hz.

2.4.2.2 Simbologia

Os símbolos são reproduções gráficas que constituem a analogia entre o objeto e a informação de sua reprodução, expressando alguma mensagem, são definidos na seção 5.3 da NBR 9050:2015. A simbologia é internacional para acesso, deficiência visual e deficiência auditiva, e é representada nas Figuras 10 a 12.

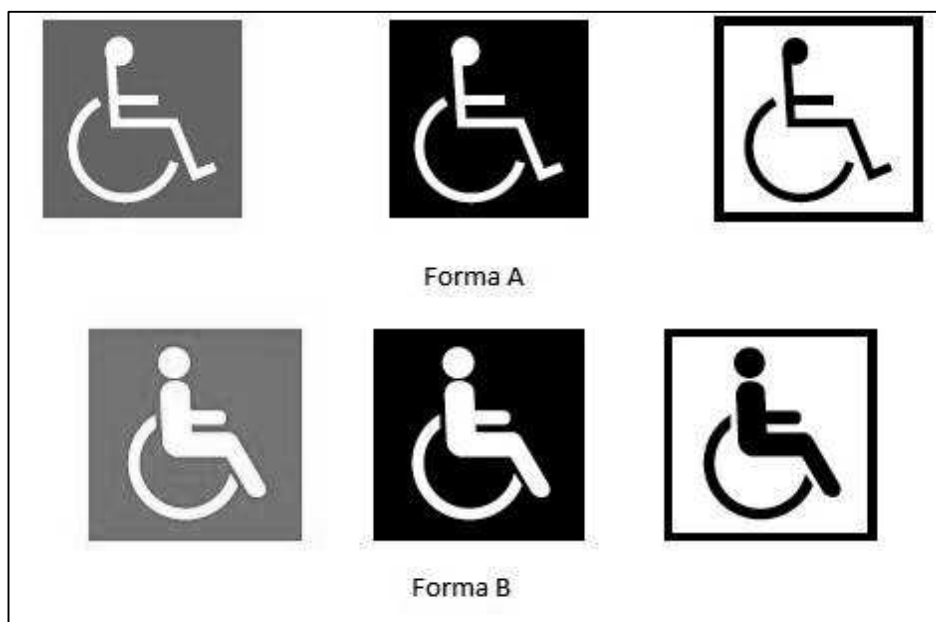


Figura 10 – Simbologia internacional de acesso, destinada a sinalizar os locais acessíveis
Fonte: Adaptada da NBR 9050 (2015, p 39).



Figura 11 – Simbologia internacional de pessoas com deficiência visual
Fonte: Adaptada da NBR 9050 (2015, p 40).

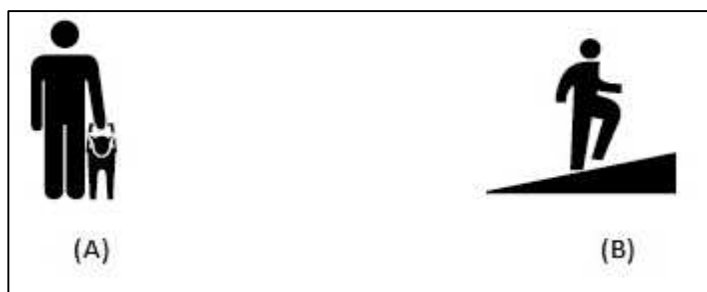


Figura 12 – Simbologia internacional de pessoas com deficiência auditiva

Fonte: Adaptada da NBR 9050 (2015, p 40).

Os símbolos internacionais referidos nas figuras acima devem indicar equipamentos, mobiliários, serviços e procedimentos em locais que atendam as pessoas com deficiência física, visual e auditiva.

Além dos símbolos internacionais, existem também os símbolos complementares, relacionados na seção 5.3.5 da normativa como, por exemplo, sinalização para acesso de pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia e sinalizações referentes à circulação nos espaços, exemplificadas conforme a Figura 13.



Legenda:

A – sinalização indicativa de acesso de pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia;

B – sinalização indicativa de rampa na rota de circulação.

Figura 13 – Sinalizações de acesso de pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia e de rampas

Fonte: Adaptada da NBR 9050 (2015, p. 41 e 43).

2.4.2.3 Aplicações essenciais das sinalizações

A seção 5.4 da NBR 9050:2015 recomenda as aplicações das sinalizações nas edificações. Neste trabalho serão abordadas as sinalizações de portas e passagens e as sinalizações tátil e visual nos pisos, conforme, respectivamente os itens 5.4.1 e 5.4.6 da normativa.

2.4.2.3.1 Recomendações de sinalização de portas e passagens

De acordo com o item 5.4.1 da NBR 9050:2015 as portas e passagens devem, associado a sinalização tátil ou sonora, possuir informação visual, sinalizadas com números e/ou letras e/ou pictogramas e, obrigatoriamente, ter sinais com textos em relevo, incluindo Braille. Alguns aspectos devem ser considerados para essa sinalização, sendo:

- Localização em faixa de alcance de 1,20 m a 1,60 m em plano vertical, conforme a Figura 14;
- Quando a sinalização for instalada nas portas, deve ser centralizada e sem informações táteis na porta, e sim na parede adjacente a ela, ou no batente;
- Nas passagens, instala-se a sinalização na parede adjacente, conforme a Figura 14;
- Os elementos de sinalização não devem ter formas que agridam aos usuários, sendo evitados cantos vivos e arestas cortantes.

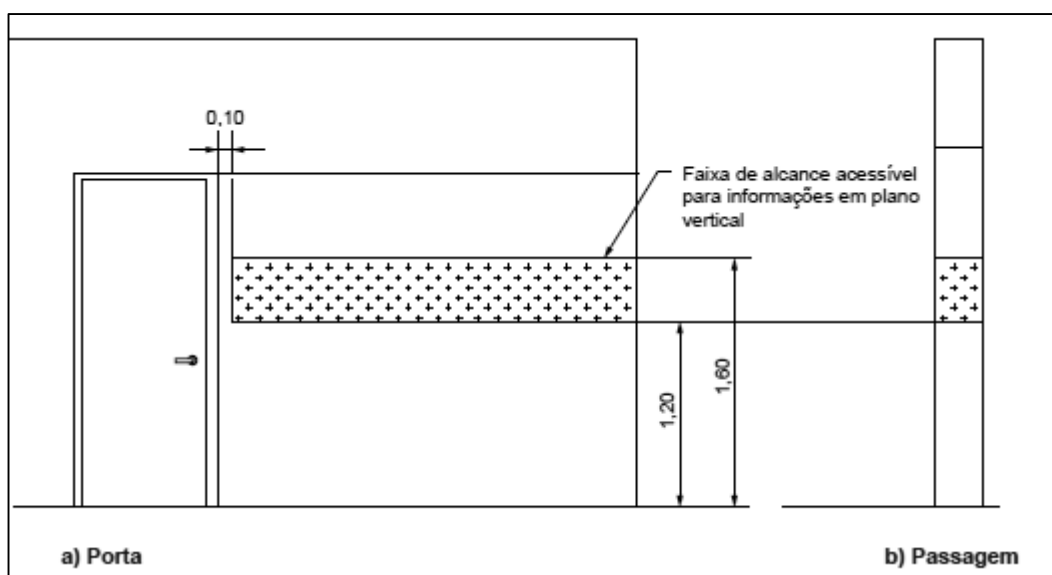


Figura 14 – Recomendações com dimensões em metro para a sinalização de portas e passagens

Fonte: NBR 9050 (2015, p. 44)

2.4.2.3.2 Recomendações de sinalização tátil e visual nos pisos

Conforme o item 5.4.6 da NBR 9050:2015 a sinalização tátil e visual no piso pode ter as funções de alertar e de direcionar. Deve ser detectada pelo contraste tátil, conforme as tabelas 4 e 5, com as recomendações dos relevos de contraste, e pelo contraste visual, de acordo com o item 2.4.2.1 deste trabalho.

Na tabela 4 e na Figura 15, temos as dimensões recomendadas da sinalização tátil de alerta nos pisos.

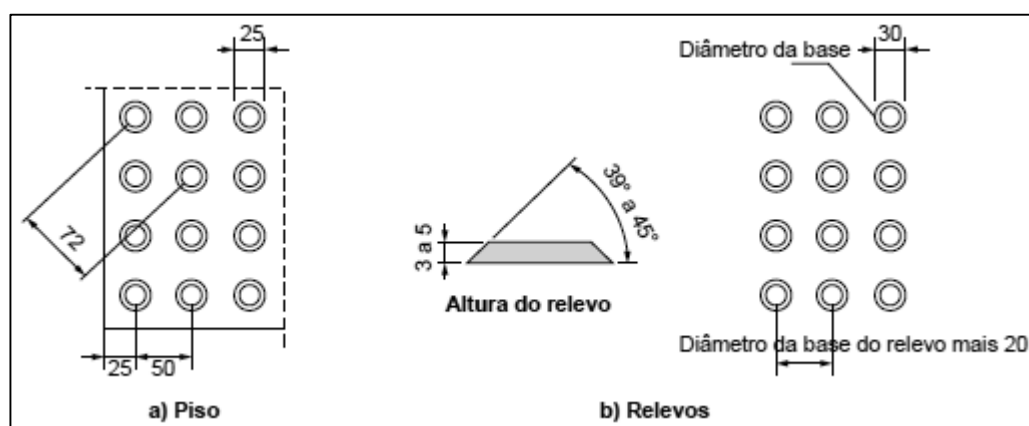


Figura 15 – Dimensões em milímetros da sinalização tátil de alerta e relevos instalados no piso

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 49)

Tabela 4 – Recomendações das dimensões, em milímetros, para a sinalização tátil de alerta

Piso tátil de alerta	Recomendado	Mínimo	Máximo
Diâmetro da base do relevo	2,5	2,4	2,8
Distância horizontal entre centros de relevo	5,0	4,2	5,3
Distância diagonal entre centros de relevo	7,2	6,0	7,5
Altura do relevo	0,4	0,3	0,5

NOTA: A distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso é igual à metade da distância horizontal entre centros. O diâmetro do topo é igual à metade a dois terços do diâmetro da base, respeitando-se os limites acima.

Relevos táteis de alerta instalados no piso	Recomendado	Mínimo	Máximo
Diâmetro da base do relevo	3,0	2,5	3,0

Diâmetro do topo do relevo	1/2 do diâmetro da base
Distância diagonal entre centros de relevo	Diâmetro da base do relevo mais 2cm
Altura do relevo	0,4 0,3 0,5

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 48).

As recomendações para a sinalização tátil e visual direcional estão descritas na Tabela 5 e na Figura 16. Esta sinalização, conforme a subseção 5.4.6.4 da NBR 9050 (2015, p. 49) “deve ser instalada no sentido do deslocamento das pessoas, quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, em ambientes internos ou externos, para indicar caminhos preferenciais de circulação”.

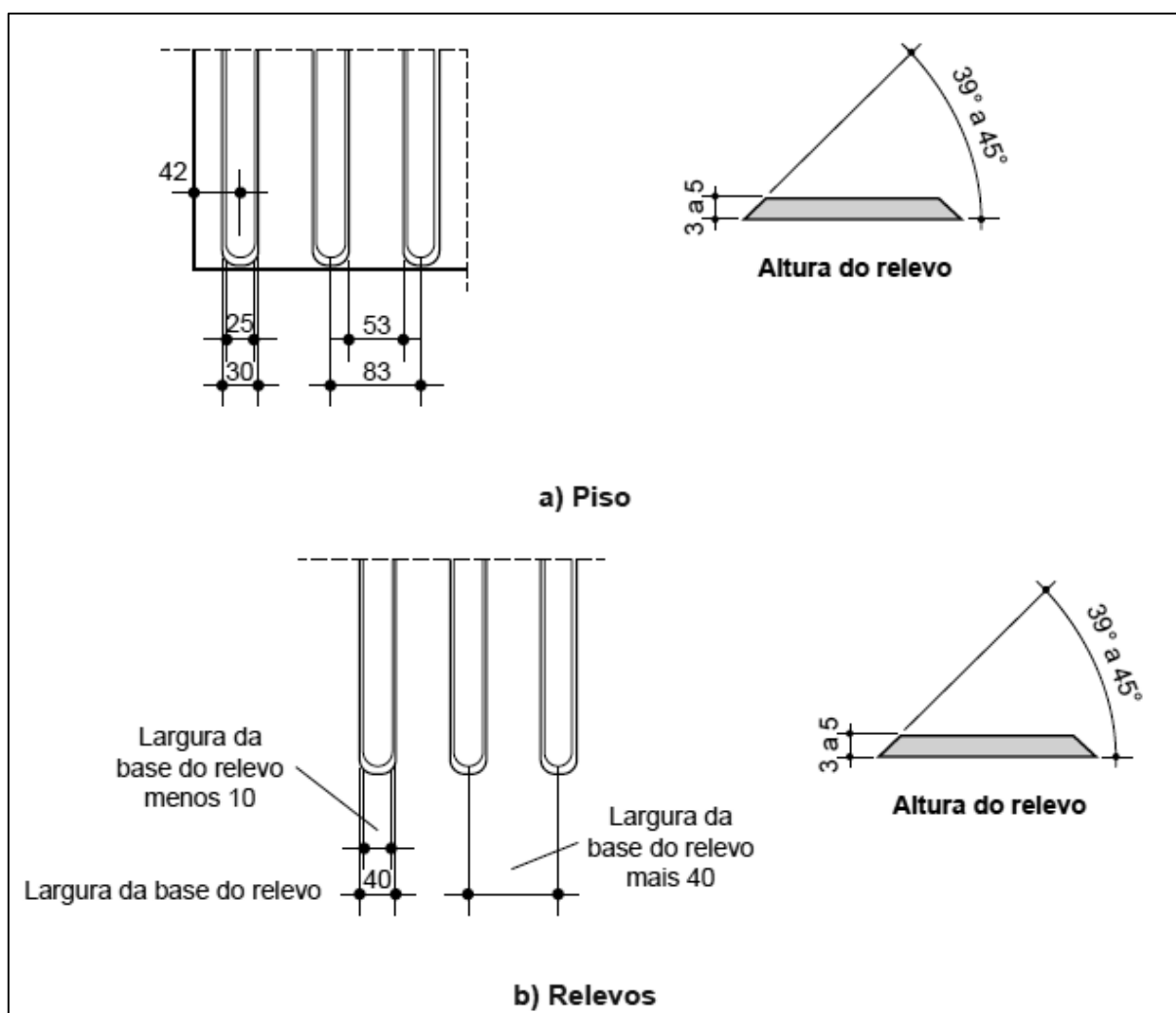


Figura 16 – Dimensões em milímetros da sinalização tátil direcional e relevos instalados no piso

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 50)

Tabela 5 – Recomendações das dimensões, em milímetros, para a sinalização tátil direcional

Piso tátil direcional	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	3,0	3,0	4,0
Largura do topo	2,5	2,0	3,0
Altura do relevo	4,0	3,0	5,0
Distância horizontal entre os centros de relevo	8,3	7,0	8,5
Distância horizontal entre as bases de relevo	5,3	4,5	5,5
Relevos táteis de alerta instalados no piso	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	4,0	3,5	4,0
Largura do topo do relevo	Largura da base do relevo menos 1cm		
Distância horizontal entre centros do relevo	Largura da base do relevo mais 3cm		
Altura do relevo	0,4	0,3	0,5

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 49).

2.4.3 Recomendações da normativa para as rotas acessíveis

Conforme a NBR 9050:2015 ao menos uma rota acessível deve existir em áreas de qualquer espaço ou edificação de usos público ou coletivo. Esta deve ser dotada de iluminação, natural ou artificial, com nível mínimo de luminância de 150 lx (lux) medidos a um metro do chão. Todas as entradas e rotas de interligação entre as funções da edificação devem ser acessíveis. No caso da adaptação desta, caso não seja possível, sendo tecnicamente comprovado a impossibilidade, deve ser adaptado o maior número de acessos e, somente nesses casos é possível adequar as entradas de acesso secundárias. A distância entre cada entrada acessível e as demais não pode ultrapassar cinquenta metros. É obrigatório o atendimento de todas as condições de acessibilidade na entrada principal, ou a entrada de acesso com maior fluxo de pessoas.

De acordo com o item 6.2.8 da norma, devem ser previstas sinalizações informativa e direcional da localização das entradas e saídas acessíveis.

2.4.3.1 Piso nas rotas acessíveis conforme seção 6.3 da NBR 9050:2015

O revestimento e acabamento dos pisos das rotas, conforme normativa, devem ter superfície regular, antiderrapante (em condições seco e molhado), estável, firme e não trepidante para aparelhos com rodas. Tendo sinalização conforme o item 2.4.2.3.2 deste trabalho.

A inclinação transversal para pisos de áreas externas deve ser de até 3%, já a inclinação longitudinal deve ser inferior a 5%, pois inclinações iguais ou superiores a 5% são consideradas rampas.

Desníveis de qualquer tipo devem ser evitados nas rotas acessíveis, salvo eventuais desníveis de até 5 mm. Em casos de desníveis maiores que 5 mm e iguais ou inferiores a 20 mm, deve-se possuir inclinação máxima de 50% (proporção 1:2). Desníveis superiores a 20 mm são considerados como degraus. Em casos de desnível lateral, devem ser consideradas as recomendações de proteção contra queda, conforme a Figura 9.

As juntas de dilatação e grelhas devem estar fora do fluxo principal de circulação nas rotas acessíveis. Em casos técnicos disto não ser possível, os vãos das mesmas devem ser de no máximo 15 milímetros, instalados perpendicularmente ao fluxo principal, em casos de mais de um sentido de circulação nos fluxos, os vãos devem ser de formato circular ou quadriculado.

As tampas de caixas de inspeção e de visita devem estar preferencialmente distantes do fluxo primário de movimentação. As eventuais frestas devem possuir dimensão máxima de 15 mm e as tampas devem ser estáveis, firmes e antiderrapantes sob qualquer condição, sua textura, estampas ou desenhos superficiais devem ser diferentes da sinalização dos pisos táteis.

2.4.3.2 Área de descanso

Conforme a subseção 6.5 da NBR 9050:2015, fora da faixa de circulação deve ser prevista uma área de descanso, para pisos com até 3% de inclinação e pisos

de 3% a 5% de inclinação, as áreas devem ser instaladas, respectivamente a cada 50 m e a cada 30 m. Para inclinações acima de 5%, devem ser consideradas as recomendações referentes a rampas.

As áreas de descanso devem ser dimensionadas contabilizando as recomendações para a manobra de cadeiras de rodas. Também é recomendado a existência de bancos com encostos e braços nessas áreas.

2.4.3.3 Rampas

As definições normativas a respeito das rampas estão na seção 6.6 da NBR 9050:2015. Segundo a norma rampas são superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5%.

A inclinação “i” das rampas é calculada conforme a equação (1), sendo esta expressa em porcentagem, a altura do desnível “h” e o comprimento da projeção horizontal “c” em unidades de comprimento. As dimensões para o dimensionamento de rampas, em metro, são exemplificadas na Figura 17.

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

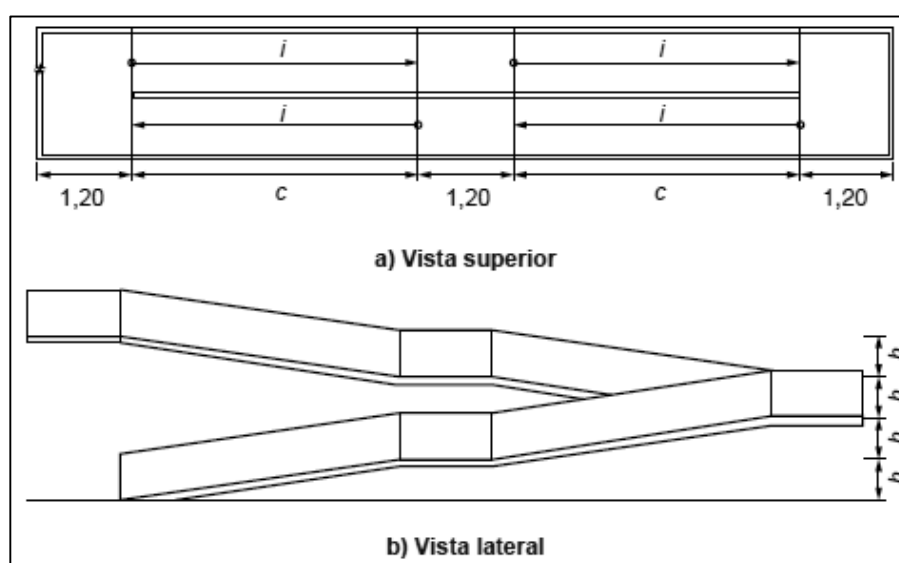


Figura 17 – Dimensões para dimensionamento de rampas

Fonte: Adaptado de NBR 9050 (2015, p. 58)

De acordo com os valores máximos de altura de desnível por segmento de rampa, tem-se, conforme as recomendações da tabela 6, os limites de inclinação de rampa e o número máximo de segmentos de rampas.

Tabela 6 – Limites para dimensionamento de rampa

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

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

Para inclinações entre 6,25% e 8,33%, representadas na terceira linha da tabela, a normativa recomenda a instalação de áreas de descanso a cada 50 metros de percurso.

Em casos excepcionais, quando, em reformas, não é possível adotar as soluções representadas na tabela 6, inclinações superiores a 8,33 % até no máximo 12,5 % podem ser empregadas, como mostra a tabela 7.

Tabela 7 – Dimensionamento em situações excepcionais

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
0,20	$8,33 (1:12) < i \leq 10,00 (1:10)$	4
0,075	$10,00 (1:10) < i \leq 12,5 (1:8)$	1

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

As inclinações transversais das rampas externas não podem exceder 3 %. A largura (L) da rampa deve ser quantificada de acordo com o fluxo de pessoas, sendo admissível a largura mínima de 1,20 metros, e recomendável no mínimo 1,50 metros.

De acordo com o item 6.6.2.6 da normativa, é obrigatório a existência de corrimão de duas alturas em cada lado da rampa, com dimensões em metro descritas

na Figura 18. A projeção dos corrimãos pode incidir em até dez centímetros dentro da largura mínima admissível, para as rampas dimensionadas de acordo com a tabela 6 e a tabela 7. Deve-se garantir também a guia de balizamento em rampas, sendo de alvenaria ou outro material alternativo que garanta a segurança, com altura mínima de cinco centímetros, com dimensões em metro para a instalação exemplificada na Figura 18.

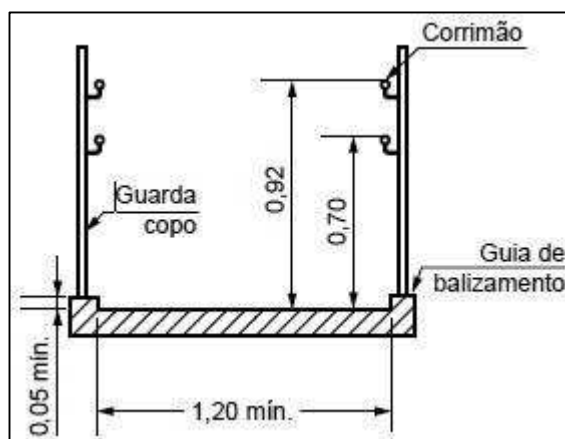


Figura 18 – Recomendações para instalação de corrimão e guia de balizamento em rampas

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 60).

Os corrimãos, conforme item 6.9.2.1 da norma, devem ser instalados, em ambos os lados da rampa, com duas alturas em relação ao piso, sendo uma a 0,92 m e outra a 0,70 m. Estes devem ser contínuos ao longo da rampa e de patamares intermediários, em patamares iniciais e finais, devem se prolongar por no mínimo 0,30m paralelamente ao patamar, sem prejudicar o fluxo de pessoas e as áreas de circulação. Além disto, o acabamento das extremidades dos corrimãos deve ser recurvado e estas justapostas ao piso. A Figura 19 exemplifica a execução de corrimão em rampas.

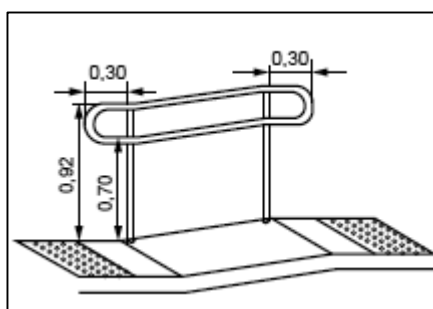


Figura 19 – Aplicação de corrimão em rampas, com dimensões em metro

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p 63).

De acordo com a seção 4.6.5 da normativa, os limites de afastamento dos corrimãos para proporcionar uma empunhadura adequada, devem ser de no mínimo 4 cm entre o corrimão e uma parede, ou outro obstáculo. Além disso, esta seção recomenda que para corrimãos de seção circular, o diâmetro esteja entre 3 e 4,5 cm.

Para os guarda-corpos, a normativa indica que estes devem atender às ABNT NBR 9077 e ABNT 14718. Aquela afirma na página 18, figura 16 o afastamento mínimo de 4 cm do corrimão à parede. Esta indica as alturas mínimas do guarda-corpo em relação ao piso sendo que “a altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1100 mm” (ABNT NBR 14718, 2001, p.3). Além disso, a NBR 14718:2001 indica que o afastamento máximo entre barras verticais do guarda-corpo em perfil metálico é de 1,1 cm e sua estrutura deve estar ancorada sempre em uma estrutura de concreto armado.

Em casos de rampas com largura de, ou acima de, 2,40 m, se faz necessária a instalação de ao menos um corrimão intermediário que garanta faixa de circulação com largura mínima de 1,20 m.

Segundo o item 6.6.4 da NBR 9050:2015 os patamares das rampas devem ter dimensão longitudinal mínima de um metro e vinte no início e no término da rampa. Entre segmentos de rampa devem ser previstos patamares intermediários de mesma dimensão mínima. Quando situados em mudanças de direção, os patamares devem ter largura equivalente à largura da rampa. A inclinação transversal do patamar deve seguir à da rampa, de no máximo 3 % em rampas externas.

2.4.4 Assentos públicos

Conforme a seção 8.9 da normativa, os assentos públicos devem ser instalados sobre uma superfície nivelada com o piso adjacente a estes. Deve-se também garantir um M.R ao lado dos assentos fixos, não interferindo com a faixa livre de circulação, como é exemplificado na Figura 20, com dimensões em metro. As dimensões para assentos públicos são demonstradas na Tabela 8.

Tabela 8 – Dimensões a serem apresentadas nos assentos públicos

Medida	Dimensões (m)	Observações
Altura	Entre 0,40 e 0,45	Medida na parte mais alta e frontal do assento
Largura do módulo individual	Entre 0,45 e 0,50	
Profundidade	Entre 0,40 e 0,45	Medida entre a parte frontal do assento e a projeção vertical do ponto mais frontal do encosto
Ângulo do encosto	100° a 110°	Em relação ao assento

Fonte: NBR 9050 (2015, p. 116).

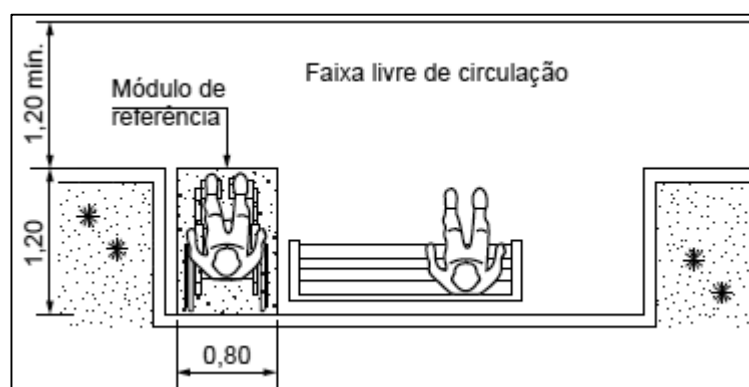


Figura 20 – Vista superior para a implantação de assentos públicos

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2015, p. 117)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

De modo a seguir as recomendações da NBR 9050:2015, adotou-se o campus de Toledo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná para se realizar o estudo de caso. Busca-se neste trabalho analisar as já existentes rotas e caminhos de acesso da instituição, a serem avaliados: os parâmetros antropométricos; as rampas presentes; as sinalizações nas vias e a segurança contra queda nas bordas laterais das rampas e caminhos.

A universidade está localizada na Rua Cristo Rei, número 19, no bairro Vila Becker em Toledo, Paraná. Conforme a imagem de mapeamento por satélite presente na Figura 21, extraída do aplicativo *Maps* da ©Google.



Figura 21 – Imagem de satélite da alocação do campus, com as rotas de análise seccionadas.

Fonte: ©Google 2017.

Foram escolhidas estas áreas por, atualmente, serem áreas que podem receber melhorias no quesito de acessibilidade e mobilidade, além de necessitarem de uma otimização no conforto de quem as utiliza. Conforto este, como exemplo, a instalação de uma estrutura de cobertura nas rotas acessíveis do campus, que, apesar de não ser obrigatório pela norma de acessibilidade, não deixa de ser de extrema importância para facilitar a permanência e vivência de uma pessoa deficiente na instituição.

Objetivou-se elaborar um projeto arquitetônico que atenda a todos os requisitos citados no subitem 2.4 deste trabalho, respeitando os limites de largura das

vias, áreas de circulação e de equipamentos de segurança citados. Este foi feito com o uso do software *AutoCAD 16*, distribuído na versão estudante pela empresa *Autodesk*.

3.1 PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS ADOTADOS EM PROJETO

Conforme o item 2.4.1.3 deste trabalho, a largura de 1,50 metros nas rotas, garante um tráfego de duas pessoas em cadeiras de rodas, além de satisfazer as condições previstas no item 2.4.1.1 e garante que todas as condições para manobra com deslocamentos de pessoa em cadeira de rodas sejam atendidas.

Foram então analisadas as larguras úteis das rotas em relação à alvenaria dos blocos e entre bordas de rotas, com a utilização de uma trena métrica de dez metros e outra de cinquenta metros. A partir das larguras encontradas, pode ser realizada as análises de área de circulação e manobras e a largura aceitável para o tráfego indicado anteriormente.

3.2 CONSIDERAÇÕES DE RAMPAS

Para a análise das rampas, foram utilizados os dados topográficos presentes no projeto de implantação da universidade, projeto este fornecido pelo setor de engenharia do campus. As rampas então foram projetadas com o comprimento indicado no projeto, sendo a altura a diferença de níveis entre os setores inicial e final da rampa.

A análise da inclinação das rampas se deu com o uso de uma régua com nível, de comprimento 35,5 cm, colocada em diversos pontos das rampas para a verificação e então, com o uso de uma trena métrica, medida a altura de desnível quando a régua estabilizou no nível 0. Sendo assim, para a inclinação limite de 8,33%, com 35,5cm de comprimento da régua as alturas de desnível não podem ultrapassar 2,96 cm, conforme a Equação 1.

As rampas principais de acesso e caminho analisadas são mostradas nas Fotografias 1 a 5. Após verificadas se as inclinações estão dentro do limite, foi

medida a largura da área de circulação da rampa com o auxílio de uma trena. A partir destes dados, foram consideradas as recomendações da NBR 9050:2015 para o projeto de adaptação e melhoria das rampas em quesitos como segurança (corrimãos, guia de balizamento), sinalização (tátil visual), condições do piso e soluções para inclinações transversais que ultrapassem 3%.



Fotografia 1 – Rampa que liga o acesso principal do estacionamento à biblioteca

Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 2 – Rampa de acesso ao Restaurante Universitário do campus

Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 3 – Trechos de rampas de ligação entre os fundos do bloco C e do bloco A

Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 4 – Trechos de rampas de ligação entre as fachadas dos blocos A e C
Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 5 – Rampa de ligação entre os blocos E e C
Fonte: Do autor (2017).

3.3 SINALIZAÇÃO DO PISO

Ao longo das rotas acessíveis foi analisado as condições de sinalização do piso existente de forma visual. Por se tratar de um piso que sofreu ações de intempéries ao longo de sua vida útil, e em alguns trechos ser notável seu desgaste na planicidade conforme as Fotografias 6 e 7, será considerado em projeto a instalação de um novo piso sob as novas condições elaboradas no trabalho, seguindo recomendações de sinalização da normativa para os pisos das rotas e das rampas.



Fotografia 6 – Trecho com afundamento de piso

Fonte: Do autor (2017).



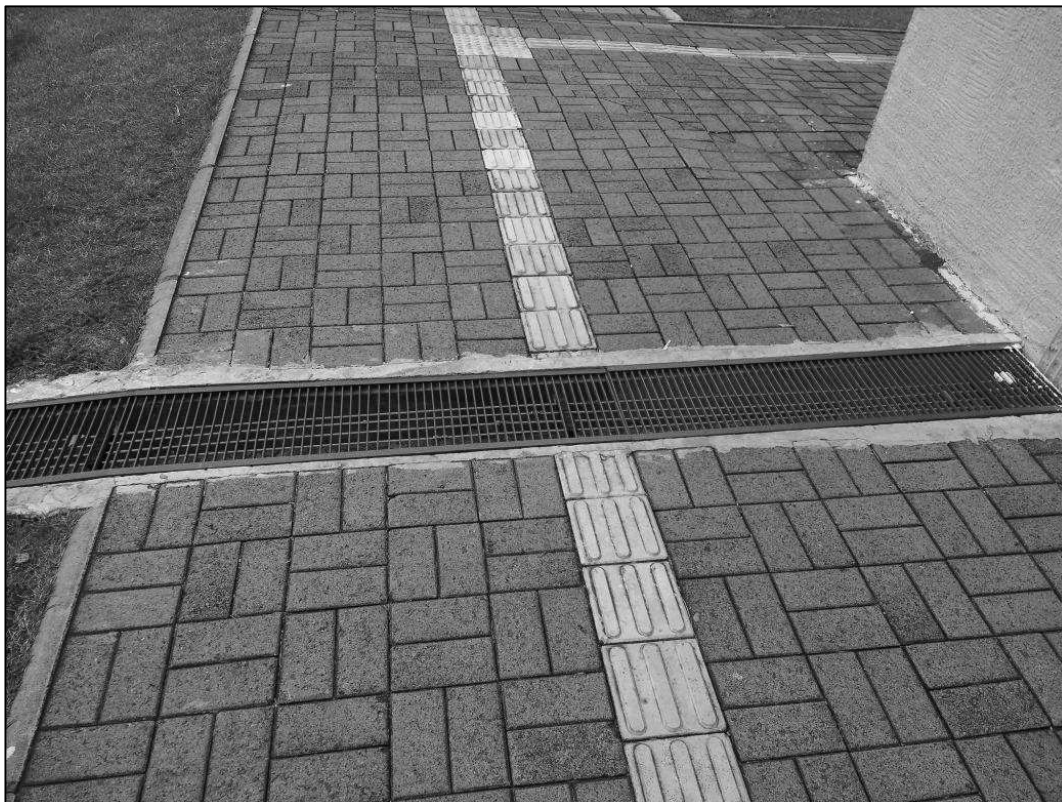
Fotografia 7 – Trecho com piso irregular e sem sinalização tátil visual

Fonte: Do autor.

Nas rampas, a sinalização tátil visual do piso será adotada em ambas as vias perpendiculares ao corrimão intermediário, sendo unificadas nos patamares.

3.4 GRELHAS, TAMPAS DE CAIXA DE INSPEÇÃO E JUNTAS DE DILATAÇÃO

Também será analisado a presença de grelhas, tampas de caixa de inspeção e juntas de dilatação nos trechos das rotas acessíveis, propondo-se adequações em projeto, nos casos em que seja necessário e conforme a NBR 9050:2015. As Fotografias 8 a 10 mostram a presença destes elementos nos trechos da rota.



Fotografia 8 – Presença de grelha no caminho na fachada do bloco C

Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 9 – Presença de tampas de caixas de inspeção na lateral do bloco A

Fonte: Do autor (2017).



Fotografia 10 – Presença de tampas de caixas de inspeção na lateral da fachada do bloco A
Fonte: Do autor (2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo o item 2.4 deste trabalho, foram analisadas as recomendações da normativa para a correta adequação das rotas no quesito acessibilidade. Sendo as análises apresentadas neste capítulo.

4.1 PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

A realização das análises dos setores indicados no Apêndice A realizou-se com o auxílio de uma trena métrica de 10 metros e uma trena métrica de 50 metros,

No Apêndice A, tem-se a planta de visualização da estrutura como um todo e a separação das rotas analisadas por setores, sendo eles Setor Bloco A, Setor Bloco C, Setor Bloco E, Setor Restaurante Universitário (RU) e Setor Ginásio e Biblioteca.

Na análise dos parâmetros de área de circulação e manobra, conforme indicado no capítulo 2.4.1.3 deste trabalho, constatou-se que as rotas estão adequadas a estes parâmetros, sendo que as recomendações presentes na Figura 7 deste trabalho eram esperadas como as mais comumente problemáticas, por englobar a união de duas vias com largura útil de 1,20 na pior situação, entretanto, como pode ser visto nos Apêndices B a F, todas as alterações de sentido das rotas garantem a área de circulação para manobras adequada. Não necessitando assim de alterações nas larguras das vias. Larguras úteis foram consideradas como as larguras delimitadas da alvenaria das edificações ao fim do piso de *paver* e início de guia de meio fio das rotas para os casos de rotas em torno das edificações. E também entre finais de piso *paver* e inícios de guia de meio fio para casos de rotas sem delimitações por alvenaria, como no caso das rampas.

4.2 SITUAÇÃO DE GRELHAS E TAMPAS DE CAIXAS DE VISITA

Neste capítulo serão referenciadas as situações atuais de grelhas e tampas de caixa de visita, que, conforme citado no item 2.4.3.1 deste trabalho, devem estar preferencialmente fora do sentido primário de circulação e niveladas ao piso, além das mesmas serem relevantes na implantação da sinalização tátil visual, sendo que esta não deve estar sobre as tampas e grelhas.

4.2.1 Tampas e grelhas em torno do bloco A.

Na Figura 22 é possível ver a localização das tampas de caixa de visita em torno da rota do bloco A, e na Tabela 9 as elevações destas do piso, ocasionadas por possíveis desníveis do piso, que deve ser corrigido com a implantação de um novo piso e então deve-se verificar a implantação de novas tampas para que estas não se elevem, mantendo-se assim estáveis e não atrapalhando a passagem de uma cadeira de roda.

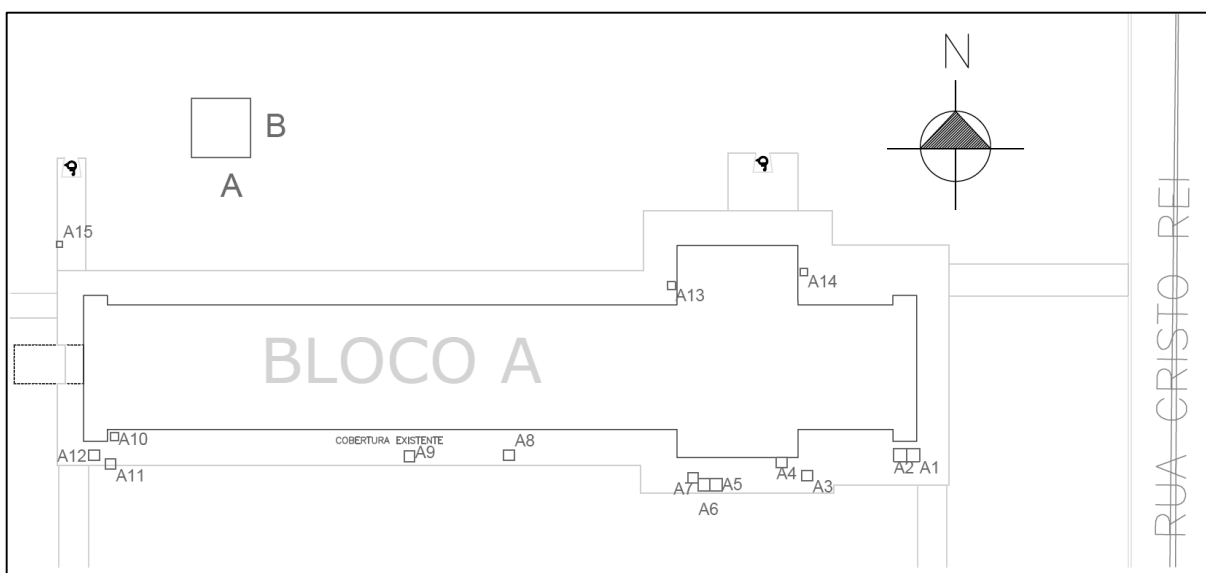


Figura 22 – Alocação e identificação das tampas de caixas de vistoria em torno do bloco A.

Fonte: Do autor (2017).

Conforme a indicação em figura, as elevações e as dimensões A e B das caixas encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 – Elevação entre a borda superior da tampa e o piso.

Tampa	Elevação (cm)	A(cm)	B(cm)
A1	3,0	109,0	111,0
A2	0,0	110,0	107,0
A3	3,0	90,0	89,0
A4	2,5	90,0	85,0
A5	3,0	100,0	106,0
A6	2,5	100,0	106,0
A7	3,8	90,0	89,0
A8	*	*	*
A9	2,0	87,0	89,0
A10	0,0	66,0	66,0
A11	4,5	90,0	89,0
A12	4,0	89,0	90,0
A13	7,0	66,0	66,0
A14	0,0	65,0	64,0
A15	0,0	52,0	52,0

- **Observação (*): A tampa encontra-se quebrada e com sinalização.**

Fonte: Do autor (2017).

A Fotografia 11 demonstra a pior situação de elevação das tampas de caixa de visita, referente a tampa da caixa A13.



Fotografia 11 – Elevação da caixa A13.

Fonte: Do autor (2017)

Observa-se na Fotografia 12 a situação atual da tampa A8, que está quebrada, com sinalização ao redor, o que impossibilitou aferir suas medidas reais, apenas aferiu-se sua alocação de afastamento do bloco, para considerações na implantação do piso tátil.



Fotografia 12 – Situação atual da tampa A8

Fonte: Do autor (2017).

O risco causado pela situação atual desta tampa, se torna mais eminente ainda por ela estar no limite do piso tátil, não fornecendo assim os limites de parâmetros antropométricos recomendados pela normativa.

4.2.2 Tampas e grelhas em torno do bloco C

Diferente dos blocos A e E, no bloco C tem-se a presença de uma grelha, sendo que, conforme a NBR 9050:2015, as frestas desta não podem ultrapassar 1,5cm e devem estar perpendicularmente à direção do fluxo principal. A Fotografia 13 indica a averiguação das frestas desta grelha.



Fotografia 13 – Averiguação da fresta da grelha localizada no bloco C

Fonte: Do autor (2017).

Constatou-se que o vão encontra-se no limite de 1,5 cm, conforme especificado em norma, porém encontram-se paralelamente ao fluxo principal da rota, indica-se então a instalação de uma grelha de vãos quadriculares ou circulares, conforme indicado na seção 6.3 da NBR 9050:2015. A posição da grelha encontra-se identificada pelo item C10 na Figura 23.

A Figura 23 indica a alocação das caixas de passagem e da grelha ao redor do bloco C.

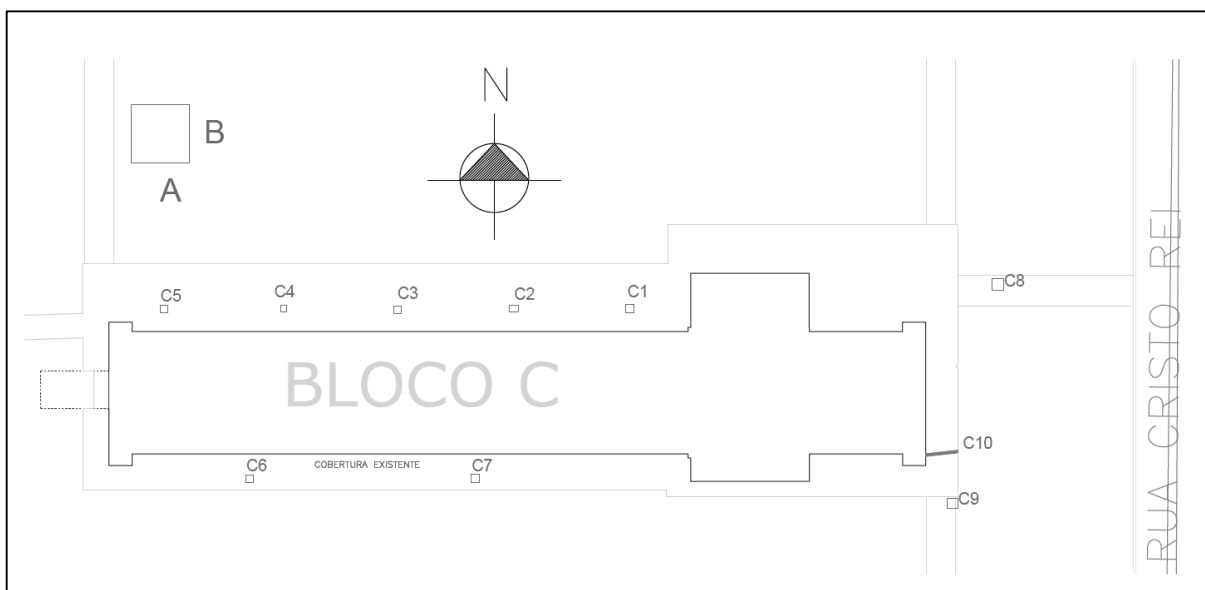


Figura 23 – Alocação das tampas de caixas de visita e de grelha em torno do Bloco C

Fonte: Do autor (2017).

Na Tabela 10 tem-se as elevações e dimensões das tampas presentes nas rotas em torno do Bloco C.

Tabela 10 – Tampas em torno do Bloco C

Tampa	Elevação (cm)	A(cm)	B(cm)
C1	4,2	67,0	67,0
C2	1,0	83,0	57,0
C3	1,5	66,0	66,5
C4	1,2	55,5	57,0
C5	1,3	66,5	66,5
C6	2,2	66,5	66,5
C7	1,5	66,5	66,5
C8	0	101,0	103,0
C9	1,4	88,0	88,0

Fonte: Do autor (2017).

A Fotografia 14 indica a situação da elevação da tampa C1.



Fotografia 14 – Elevação de 4,2 cm na tampa C1.

Fonte: Do autor (2017).

A normativa recomenda que as frestas das tampas não ultrapassem 1,5 cm, entretanto a tampa C8 encontra-se com uma fresta de 4 cm, sendo a única com situação irregular neste quesito em toda a análise, conforme indica a Fotografia 15.



Fotografia 15 – Fresta de 4 cm na tampa C8

Fonte: Do autor (2017).

4.2.3 Tampas e grelhas em torno do bloco E.

Observou-se que as tampas de caixa de visita ao redor do bloco E, encontram-se todas niveladas ao piso, o que pode indicar uma possível comparação com o tempo de uso do piso, sendo que o bloco E é a construção mais recente do campus, indicando que o tempo de vida do piso afeta sim o seu desnível, justificando as considerações para implantação de um novo piso com nivelção correta nas rotas do campus.

As tampas alocadas encontram-se na Figura 24, e suas medidas na Tabela 11.

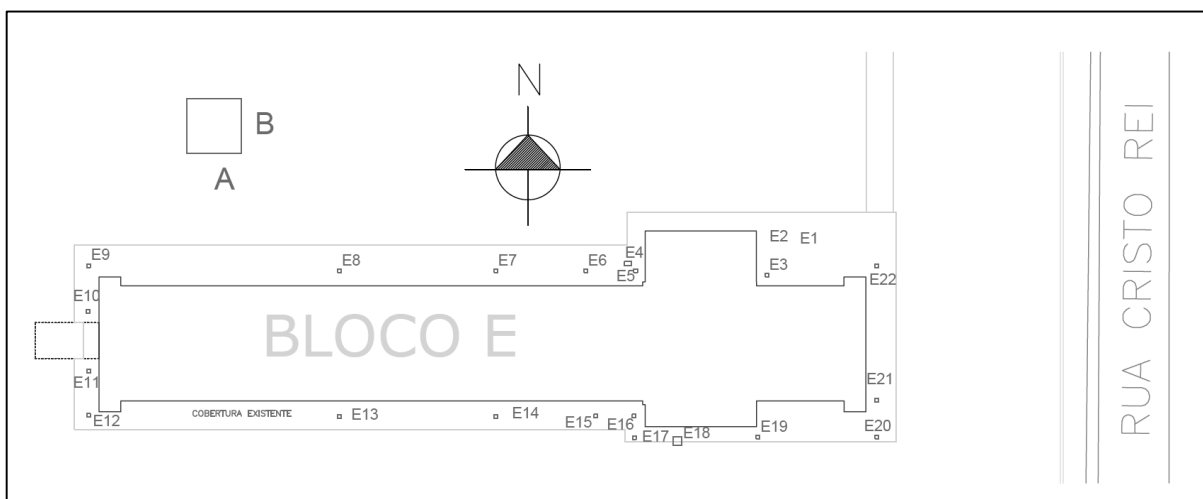


Figura 24 – Tampas de caixa de visita alocadas em torno do bloco E.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 11 – Medidas e elevações das tampas de caixa de visita e inspeção ao redor do bloco E

Tampa	Elevação (cm)	A(cm)	B(cm)
E1	0,0	69,0	63,0
E2	0,0	32,0	32,0
E3	0,0	32,0	32,0
E4	0,0	64,0	39,0
E5	0,0	33,0	33,0
E6	0,0	33,0	33,0
E7	0,0	33,0	33,0
E8	0,0	33,0	33,0
E9	0,0	33,0	33,0
E10	0,0	33,0	33,0
E11	0,0	33,0	33,0
E12	0,0	33,0	33,0

Tampa	Elevação (cm)	A(cm)	B(cm)
E13	0,0	33,0	33,0
E14	0,0	33,0	33,0
E15	0,0	33,0	33,0
E16	0,0	33,0	33,0
E17	0,0	33,0	33,0
E18	0,0	84,0	84,0
E19	0,0	33,0	33,0
E20	0,0	33,0	33,0
E21	0,0	33,0	33,0
E22	0,0	33,0	33,0

Fonte: Do autor (2017).

4.2.4 Tampas e grelhas em torno do Ginásio e Biblioteca

Nas rotas em torno da edificação da biblioteca e do ginásio constatou-se a menor quantidade de tampas de caixa de visita das setorizações analisadas, sendo estas alocadas conforme a Figura 25.

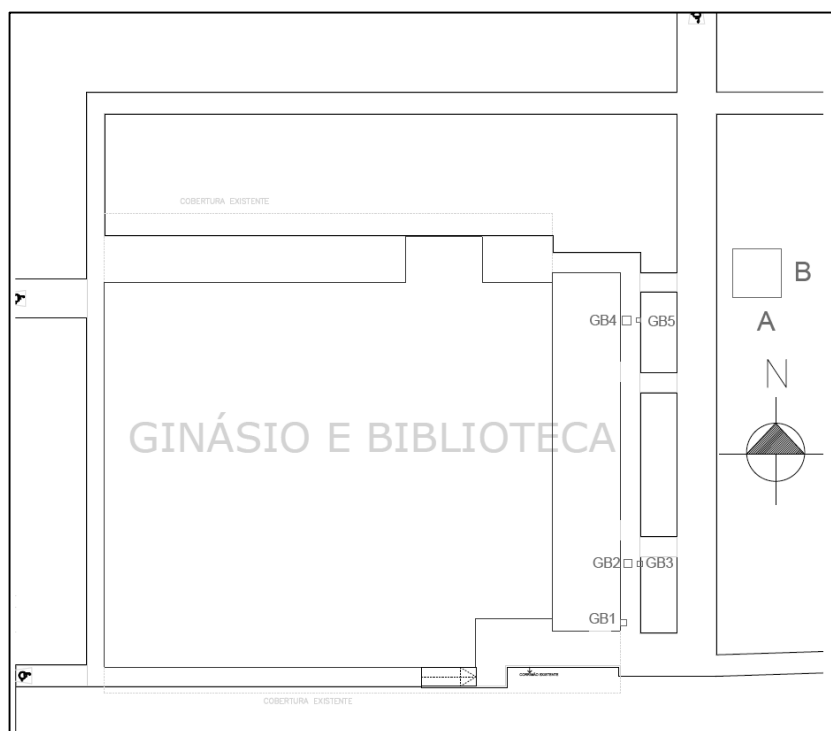


Figura 25 – Alocação das tampas nas rotas em torno do Ginásio e da Biblioteca

Fonte: Do autor (2017).

Apenas duas das cinco tampas se encontravam elevadas do piso, sendo elas a tampa GB1 e a tampa GB2, conforme indicado na Tabela 12.

Tabela 12 – Dimensões e elevações das tampas nas rotas em torno do Ginásio e da Biblioteca

<u>Tampa</u>	<u>Elevação (cm)</u>	<u>A(cm)</u>	<u>B(cm)</u>
GB1	1,0	63,0	63,0
GB2	1,8	85,0	85,0
GB3	0,0	52,0	52,0
GB4	0,0	85,0	85,0
GB5	0,0	52,0	52,0

Fonte: Do autor (2017).

A pior situação de elevação é da tampa GB2, conforme indicado na Fotografia 16.



Fotografia 16 – Elevação da tampa GB2

Fonte: Do autor (2017).

4.3 RAMPAS

As cinco rampas presentes no campus foram nomeadas como R1, R2, R3, R4 e R5, conforme indicação na Figura 26 e no Apêndice A, e analisadas as inclinações conforme o item 3.2 deste trabalho.

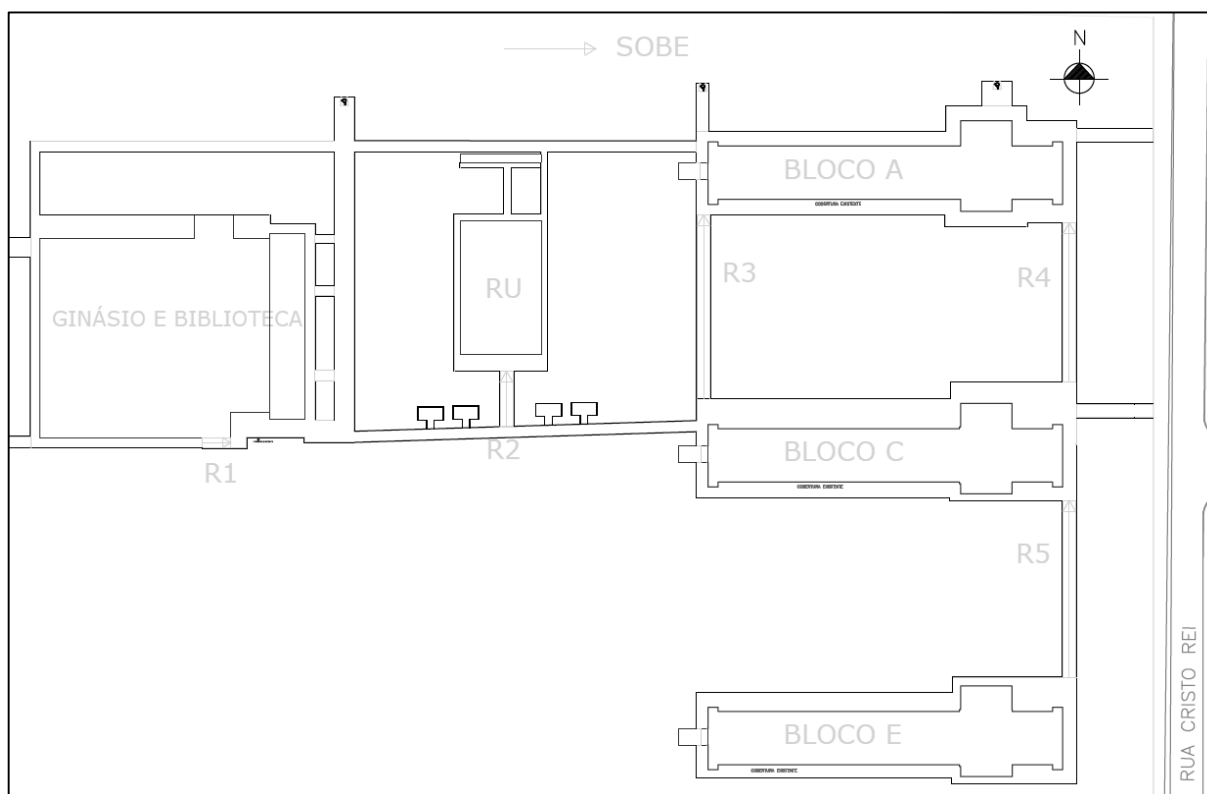


Figura 26 - Descrição e nomeação das rampas presentes no campus.

Fonte: Do autor (2017).

A Tabela 13 apresenta as situações das rampas quanto ao limite de 8,33% de inclinação, os desníveis a serem vencidos (conforme o levantamento topográfico presente no projeto de implantação da universidade, fornecido pelo Departamento de Projeto e Obras do campus) o comprimento das rampas e as larguras dos seus vãos.

Tabela 13 – Situação de inclinações, desníveis e comprimento das rampas

RAMPA	INCLINAÇÃO	DESNÍVEL (m)	COMPRIMENTO(m)	LARGURA (m)
R1	>8,33%	1,00	5,60	1,90
R2	Ok	1,00	10,98	2,20
R3	>8,33%	2,00	36,31	2,20
R4	>8,33%	2,00	31,35	2,20
R5	Ok	2,00	34,86	2,20

Fonte: Do autor (2017).

A rampa R1 indica uma inclinação de aproximadamente 18%, estando acima do limite permitido pela NBR 9050:2015, entretanto, já possui a guia de balizamento e corrimão, porém este não é o de duas alturas, como especificado na normativa e demonstrado na Fotografia 1 do capítulo 3.2. A sua largura não obriga a presença de corrimão intermediário. A solução para a rampa R1 será de aumentar seu comprimento, fazendo com que ela se inicie antes do seu ponto atual de início, como demonstrado no Apêndice G. Para a altura de 1,0 metro, o comprimento em planta da rampa passa de 5,60 metros para 12,0 metros, com o objetivo de reduzir sua inclinação para 8,33%.

A rampa R2 encontra-se com a inclinação dentro do limite, além de conter o corrimão de duas alturas nas suas laterais e sinalização tátil. Não necessitando assim de alterações.

As rampas R3 e R4 deveriam estar dentro dos limites de inclinação, conforme seus comprimentos em planta e os desníveis a serem vencidos, entretanto, estas rampas são compostas por dois segmentos, sendo que o segmento de suas partes superiores, encontram-se acima da inclinação permitida, como solução recomenda-se uma rampa de segmento único, com a inclinação de 5,51% para a rampa R3 e 6,38% para R4, conforme a Equação 1 e os dados da Tabela 13. Além disso, estas rampas não possuem corrimão e elementos de segurança.

Na análise das inclinações em diversos pontos da rampa R5, constatou-se que esta se encontra com sua inclinação dentro dos limites normativos, entretanto não possui os itens de segurança recomendados pela norma. Para a implantação destes elementos encontrou-se um empecilho, que é o fato de constar a tampa C9 no limite que seria utilizado para a construção da guia de balizamento. Como solução apresenta-se uma proposta de ampliação da largura da rampa, para que assim possa ser realizado a execução dos elementos de segurança, contudo, consta-se um aumento na largura desta rampa, o que a faz ficar com 2,40 metros de largura, exigindo-se assim a presença de um corrimão intermediário nesta. Sua adequação é demonstrada no Apêndice G e a situação da tampa C9 na Fotografia 17.



Fotografia 17 – Presença da Tampa C9 nos limites de instalação da guia de balizamento.

Fonte: Do autor (2017).

Para os elementos de segurança a serem aplicados nas rampas, adotou-se os guarda-corpos em perfil metálico de seção circular, utilizando como altura do piso ao topo do guarda-corpo a altura mínima de 1,10 metros, conforme o Detalhamento 1 no Apêndice G. Com isso, seguindo a NBR 14718:2001 e tornando também aceitável pela NBR 9050:2015, a guia de balizamento a ser instalada é adotada como uma estrutura em concreto armado, com largura de 18 cm e altura de 15 cm. Como a NBR 9050:2015 indica que a mesma deve ser de uma estrutura em alvenaria ou material semelhante que suporte impacto, esta implantação atende ambas as normativas garantindo a segurança exigida pela normativa de acessibilidade e também a estrutura de ancoragem exigida pela normativa de guarda-corpos para edificações.

Os afastamentos demonstrados nas Vistas A-A, C-C, E-E e F-F, nos Cortes B-B, D-D e G-G e no Detalhamento 1 do Apêndice G foram adequados respeitando as normativas NBR 9050:2015, NBR 9077:2001 e NBR 14718:2001, para: afastamento dos corrimãos quanto a paredes (caso único de ocorrência na rampa R1, seguindo a NBR 9077:2001) e guarda-corpos, dimensões de empunhadura, alturas entre as bordas superiores das duas alturas de barras e o piso e a incidência da projeção do corrimão na largura útil da via.

Ressalta-se porém que a posição da ancoragem do guarda-corpo na guia de balizamento depende do dimensionamento estrutural de ambos, sendo que a distância de afastamento entre o corrimão e o guarda-corpo é de dez centímetros e o diâmetro adotado das barras dos corrimãos para respeitar os limites de empunhadura da NBR 9050:2015 foi de quatro centímetros. Sendo assim, é possível que a seção das barras estruturais do guarda-corpo se inicie a 4cm da borda da guia de balizamento perpendicular ao piso trafegável, garantindo que a projeção de incidência do corrimão não ultrapasse o valor máximo de 10 cm exigido pela NBR 9050:2015. O diâmetro e o comprimento de ancoragem das barras dos guarda-corpos variam de acordo com o seu dimensionamento estrutural. Para este dimensionamento recomenda-se seguir a NBR 14718:2001. Para o dimensionamento estrutural da guia de balizamento recomenda-se seguir a NBR 6118:2014.

4.4 SINALIZAÇÃO

O modelo de sinalização tátil adotado no projeto foi o de piso, seguindo as medidas referenciadas nas Tabelas 4 e 5 deste trabalho. Para a alocação da sinalização tátil direcional e informativa, levou-se em consideração a presença das tampas de caixas de inspeção, afim de evitar ao máximo que o piso tátil passe por cima delas, pois, como visto na Fotografia 12, podem ocorrer situações em que a tampa tenha que ser removida, quebre, ou esteja aberta para inspeção. Entretanto, em casos como o da tampa C9 se torna inevitável o encontro destes, recomenda-se então para casos de ocorrência de uma interferência da tampa na utilização da via ou no sensoriamento do piso tátil, a correta sinalização destas interferências, além da rápida correção das mesmas.

Nos Apêndices H e I tem-se a localização e os detalhamentos dos encontros do piso tátil direcional com o piso tátil de alerta, com as referidas recomendações de instalação, sendo obrigatório a instalação de piso tátil de alerta quando há mudança de direção, inclinação da via (como no caso de rampas) e acesso a ambientes.

As recomendações quanto as posições de encontros e locação na rota de cada tipo possível de encontro ao longo das rotas do *campus* encontram-se no

Apêndice I. Até então a maior necessidade de alteração da sinalização tátil se dá na implantação das novas rampas e no trecho de ligação entre o logradouro e o Bloco C (conforme visto na Fotografia 6). Para estas alterações e acaso seja realizada uma reposição do piso das rotas, recomenda-se seguir o proposto nos detalhamentos do Apêndice I e os afastamentos presentes nos Apêndices B a F para as rotas das seções descritas no Apêndice A, e as locações descritas no Apêndice G para as rampas.

Na rampa R5, a sinalização deverá ser instalada em cada uma das duas vias formadas pela implantação do corrimão intermediário conforme o Detalhamento 2 do Apêndice G.

5. CONCLUSÃO

A garantia de acesso e mobilidade fáceis as pessoas com necessidades especiais é fundamental na construção de uma edificação, como também para as edificações já existentes. Esta garantia deve estar presente na fase de projeto, não só arquitetônico, também no estrutural como visto nos casos dos elementos de segurança das rampas e na estrutura da mesma.

Ao realizar a análise da acessibilidade de uma edificação já existente, é comum encontrar itens que possam ser adaptados pela NBR 9050:2015, no caso das rotas de acesso da área aberta da instituição encontra-se logo na ligação do logradouro pelo setor do bloco C a falta de piso tátil. Pelo acesso do estacionamento interno, localizado no setor do ginásio e biblioteca encontra-se uma rampa com inclinação inadequada aos limites normativos, contendo elementos de segurança, porém não conforme os recomendados pela referida norma.

Outras 3 rampas necessitam de adequação, sendo apenas duas com inclinação fora do limite máximo exigido na norma de acessibilidade, entretanto, as 3 necessitam da instalação dos elementos de segurança e as necessárias adaptações para cumprirem as exigências normativas.

Outro item importante na análise realizada é a elevação das tampas de caixas de visita, que podem ser prejudiciais à segurança do uso da via recomendando-se assim nivelá-las ao piso. Também as frestas destas e de grelhas devem estar dentro do limite para garantirem o tráfego seguro de uma pessoa em cadeira de rodas.

Pode-se concluir que o estudo realizado abre portas para outros projetos na área deste curso de bacharelado, como o mapeamento topográfico das rotas existentes para se obter valores mais precisos de desníveis nas rotas e nas rampas; o cálculo estrutural das guias de balizamento das rampas propostas, dos guarda-corpos ancorados nelas e da própria estrutura da rampa; também um levantamento de quantitativo de material para as propostas apresentadas; apesar de não ser exigido na NBR 9050:2015, uma estrutura de cobertura em toda a rota proporcionaria melhor conforto na utilização da mesma, arquitetar e dimensionar esta estrutura se torna outra opção de estudo; sendo pioneiro como objeto de estudo o próprio campus onde apresenta-se este trabalho, espera-se que outros estudos venham a ser realizados neste tema nas edificações do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14718**: Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. **DECRETO Nº 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.296**, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm#art4iii>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art112>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BUENO, José Geraldo Silveira. A educação do deficiente auditivo no brasil: situação atual e perspectivas. **Em Aberto**, v. 13, n. 60, 2008.

CENTRO DE REABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE GAIA. **Os 7 princípios do desenho universal**. Arcozelo, julho de 2008. Disponível em: <http://www.crbg.pt/estudosProjectos/temasreferencia/acessibilidades/Documents/7_pincipiosdeseshounivers.pdf>. Acesso em 17 maio 2017.

COSTA, Gabriela R.V. MAIOR, Izabel M. M. de L. e LIMA Niusarete M. de. **Acessibilidade no Brasil: Uma visão histórica**. In: ATIID 2005 – III SEMINÁRIO E II OFICINAS “ACESSIBILIDADE, TI E INCLUSÃO DIGITAL” USP/FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA, 2005, São Paulo. Disponível em: <http://www.prodam.sp.gov.br/multimidia/midia/cd_atiid/conteudo/ATIID2005/MR1/01/AcessibilidadeNoBrasilHistorico.pdf>. Acesso em 07 maio 2017.

COSTA, Marisa F. L. da; SOUZA, Christianne T. R. de. “Acessibilidade e inclusão de cadeirantes na Universidade Federal do Pará”. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**. Araraquara. v. 9, n. 2, p. 459-469, abril/junho de 2014.

DURAN, Mônica G. ESTEVES, Ricardo G. “Ações integradas para acessibilidade em escolas: um caminho para a inclusão”. In Prado, A. R. de A, LOPES, M. E, ORNSTEIN, S. W. (org) **Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010.

FREGOLENTE, Rosana. **Caracterização da acessibilidade em espaços públicos**. A ergonomia e o desenho universal contribuindo para a mobilidade de pessoas portadoras de necessidades especiais. Estudo de casos. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

GUGEL, Maria Aparecida. **Pessoas com deficiência e o direito ao concurso público: reserva de cargos e empregos públicos, administração pública direta e indireta**. Goiânia, 2016. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/pessoascomdeficienciaeodireitoaoconcursopublico-maria-aparecida-gugel-2016.pdf>>. Acesso em 02 maio 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Pessoas com deficiência – Amostra para o Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=censodemog2010_defic>. Acesso em 06 maio 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: E. Blücher, 1990.

LIMA, Ellen L. F. de M. **Políticas públicas de saúde para os deficientes mentais no estado de Pernambuco**. 2016. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Bacharel em Direito. Associação Caruaruense De Ensino Superior E Técnico, Caruaru, 2016.

LOPES, Maria E; BURJATO, Ana L. P. de F. Ergonomia e Acessibilidade. In: ORNSTEIN, Sheila W; PRADO, Adriana R. de A; LOPES, Maria E. (Orgs). **Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010.

MIOTTO, Ana Cristina Felipe – **As práticas curriculares no contexto da sala de aula inclusiva: avanços e impasses na inclusão dos educandos com deficiência visual**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 4, no. 1, p. 34-49, mai. 2010. Disponível em <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em 08 maio 2017.

MODULYSS. Disponível em: <www.modulyss.com/media/files/LRV_Fashion_48_ENG.pdf>. Acesso em 08 maio 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAUDE; BANCO MUNDIAL. **World report on disability**, 2011. Disponível em: <www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf>. Acesso em 20 abr. 2017.

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/tipos-de-deficiencia>>. Acesso em 22 abr.2017.

PORTAL DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – Dados de vagas disponíveis por curso. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/futuros-alunos/sisu/sisu-2017-1/sisu-2017-1>>. Acesso em 17 maio 2017.

SANTOS, Larissa N. dos. **Abordagem da ergonomia para análise da acessibilidade a hóspedes com deficiência visual em hotéis: soluções para inclusão de pessoas cegas e com baixa visão**. 2012. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

VILLAROUÇO, Vilma. Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, São Paulo, v. 18, n. 29, p. 290-292, June 2011. ISSN 2317-2762. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/43735/47357>>. Acesso em 12 maio 2017.

APÊNDICE A – PLANTA DE VIZUALIZAÇÃO E SETORIZAÇÃO

APÊNDICE B – PLANTA DO SETOR BLOCO A

APÊNDICE C – PLANTA DO SETOR BLOCO C

APÊNDICE D – PLANTA DO SETOR BLOCO E

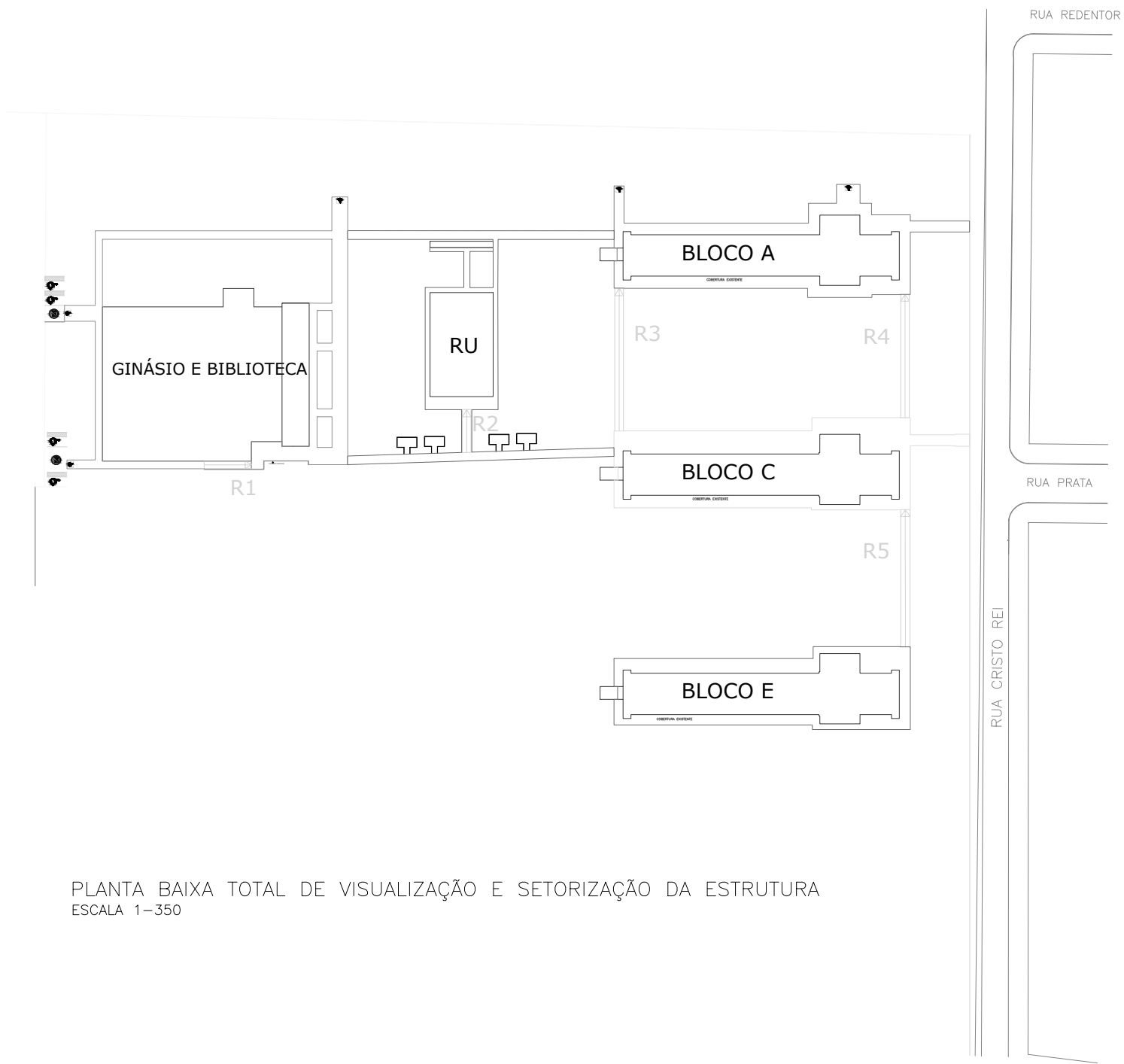
APÊNDICE E – PLANTA SETOR RU

APÊNDICE F - PLANTA SETOR GINÁSIO E BIBLIOTECA

APÊNDICE G – PLANTAS, VISTAS E CORTES DAS RAMPAS R1, R3, R4 E R5

APÊNDICE H – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS DETALHAMENTOS DE SINALIZAÇÃO TÁTIL

APÊNDICE I – DETALHAMENTOS DE ENCONTROS DE SINALIZAÇÕES TÁTIL



LEGENDA

- SETOR BLOCO A
- SETOR BLOCO C
- SETOR BLOCO E
- SETOR RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO (RU)
- SETOR GINÁSIO E BIBLIOTECA

PLANTA BAIXA TOTAL DE VISUALIZAÇÃO E SETORIZAÇÃO DA ESTRUTURA
 ESCALA 1-350


OBSERVAÇÕES:
 - Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;

LOCAL:
 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO

ASSUNTO:
 PLANTA DE VIZUALIZAÇÃO DA ESTRUTURAL TOTAL

AUTOR:
 EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

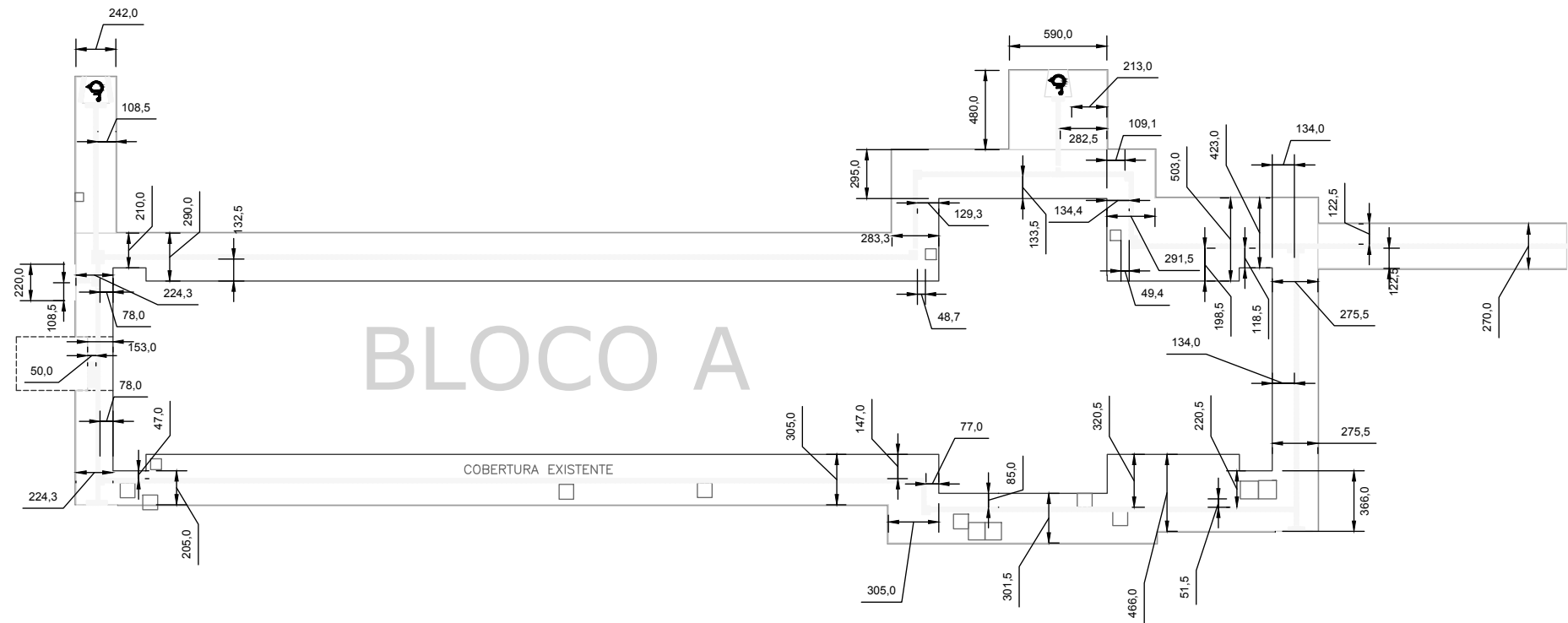
LOCAL DA OBRA:
 RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR

PLANTA DE SITUAÇÃO: N  DATA: 10/2017

APENDICE: A

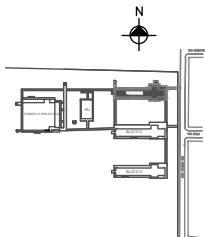
PLANTA BAIXA ROTAS SETOR BLOCO A

ESCALA 1-250



PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA



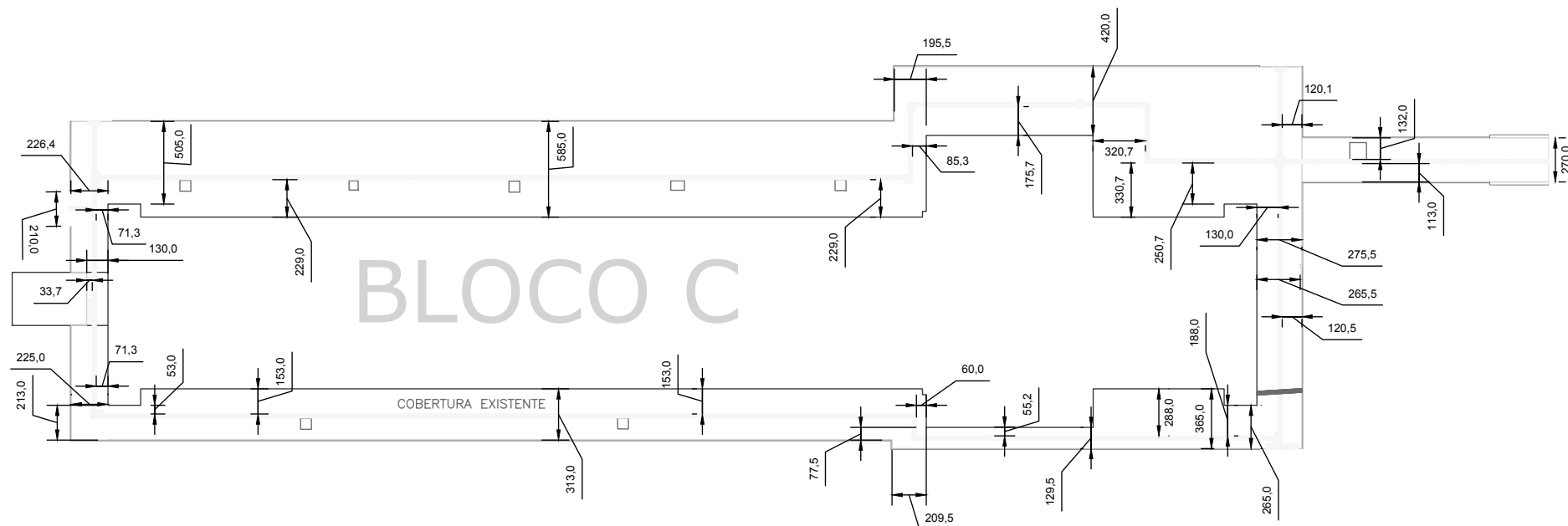
OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
- As dimensões de alocação das tampas de caixa de visita foram obtidas em campo;
- VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA;

LOCAL: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO	
ASSUNTO: ALOCÇÃO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL E LARGURAS ÚTEIS DAS VIAS PARA ANÁLISE DE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS	
AUTOR: EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA	DATA: 10/2017
LOCAL DA OBRA: RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR	APÊNDICE: B

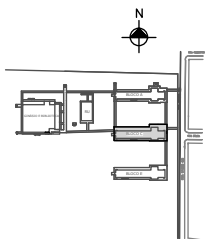
PLANTA BAIXA ROTAS SETOR BLOCO C

ESCALA 1-250



PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA



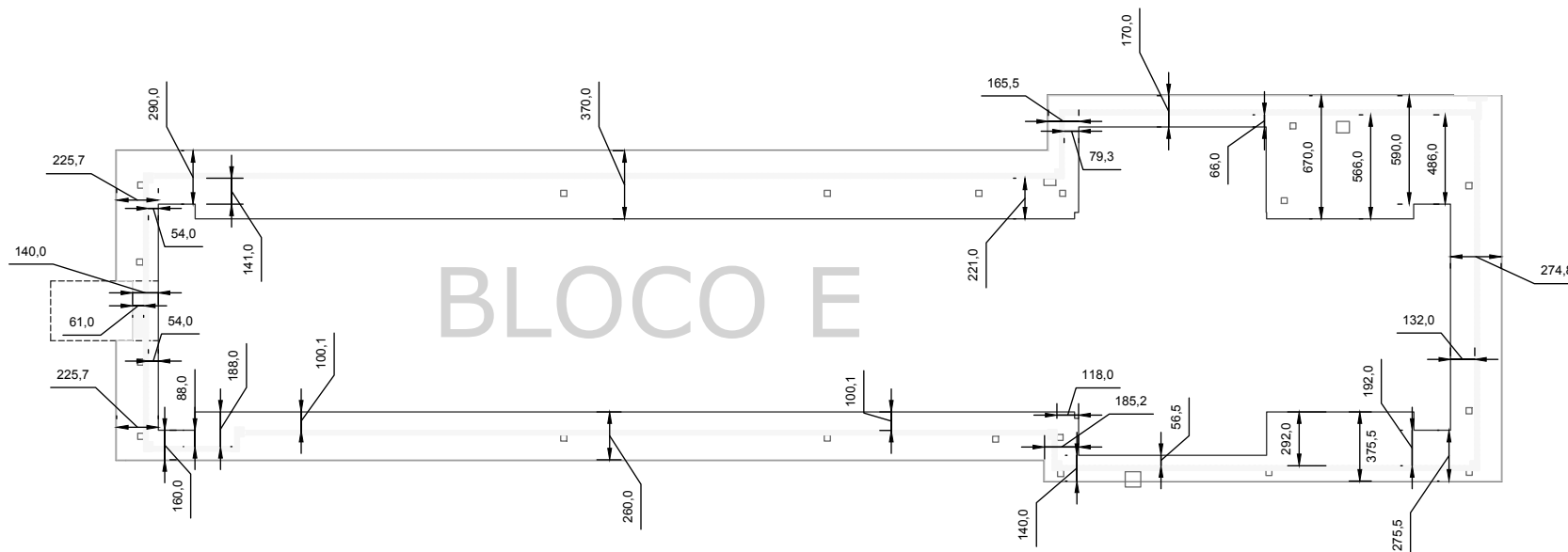
OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
- As dimensões de alocação das tampas de caixa de visita foram obtidas em campo;
- VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA;

LOCAL: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO	
ASSUNTO: ALOCÇÃO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL E LARGURAS ÚTEIS DAS VIAS PARA ANÁLISE DE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS	
AUTOR: EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA	DATA: 10/2017
LOCAL DA OBRA: RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR	APÊNDICE: C

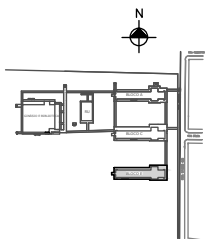
PLANTA BAIXA ROTAS BLOCO E

ESCALA 1-250



PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA



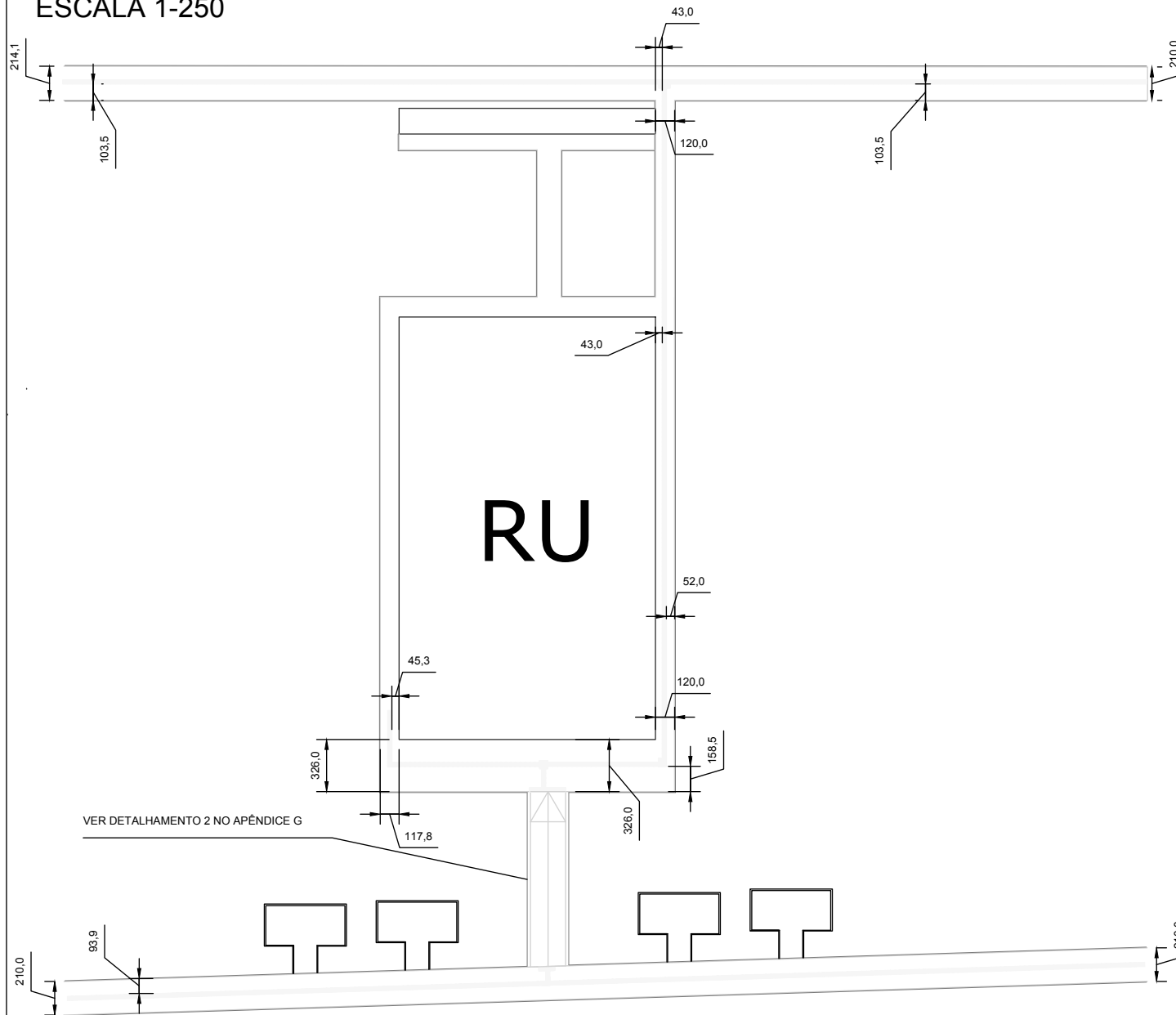
OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
- As dimensões de alocação das tampas de caixa de visita foram obtidas em campo;
- VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA;

LOCAL: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO	
ASSUNTO: ALOCÇÃO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL E LARGURAS ÚTEIS DAS VIAS PARA ANÁLISE DE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS	
AUTOR: EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA	DATA: 10/2017
LOCAL DA OBRA: RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR	APÊNDICE: D

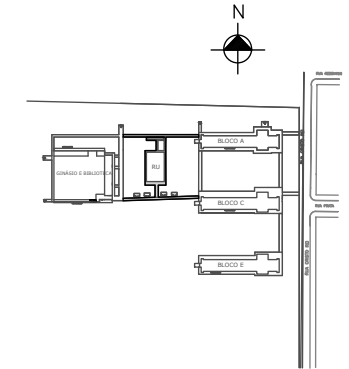
PLANTA BAIXA ROTAS NA SEÇÃO DO RU

ESCALA 1-250



PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA



OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
- As dimensões de alocação das tampas de caixa de visita foram obtidas em campo;
- VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA;

LOCAL:

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO

ASSUNTO:

ALOCÇÃO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL E LARGURAS ÚTEIS DAS VIAS PARA ANÁLISE DE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

AUTOR:

EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

LOCAL DA OBRA:

RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR

DATA:

10/2017

APÊNDICE:

E

PLANTA BAIXA ROTAS GINÁSIO E BIBLIOTECA

ESCALA 1-250

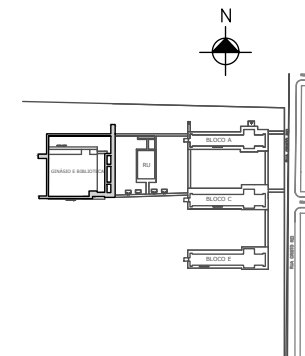


GINÁSIO E BIBLIOTECA

VER DETALHAMENTO 2 NO APÊNDICE G

PLANTA DE SITUAÇÃO

SEM ESCALA



OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
- As dimensões de alocação das tampas de caixa de visita foram obtidas em campo;
- VERIFICAR MEDIDAS EM OBRA;

LOCAL:

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO

ASSUNTO:

ALOCAÇÃO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL E LARGURAS ÚTEIS DAS VIAS PARA ANÁLISE DE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

AUTOR:

EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

LOCAL DA OBRA:

RUA CRISTO REI, N°19 – TOLEDO /PR

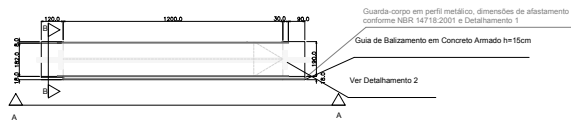
DATA:

10/2017

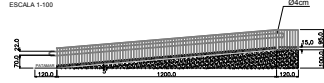
APÊNDICE:

F

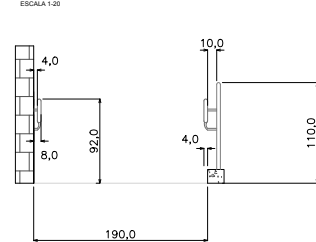
PLANTA BAIXA RAMPA R1
ESCALA 1:100



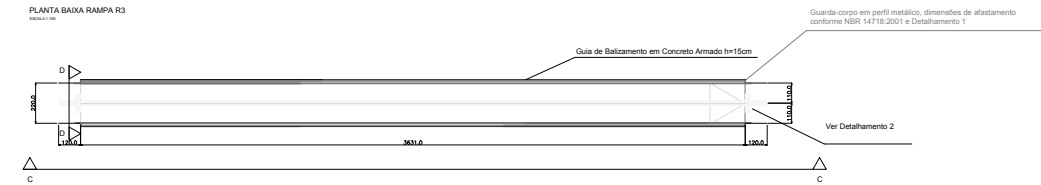
VISTA A-A
ESCALA 1:100



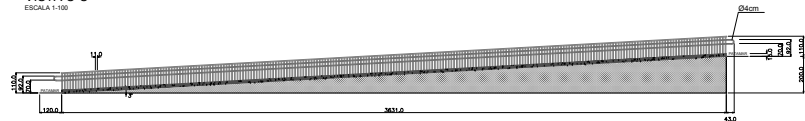
CORTE B-B SEM ELEVÇÃO
ESCALA 1:20



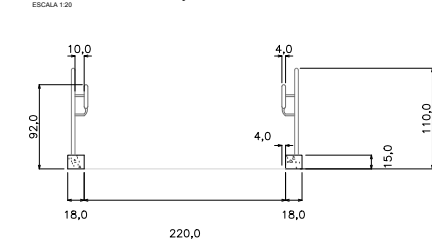
PLANTA BAIXA RAMPA R3
ESCALA 1:100



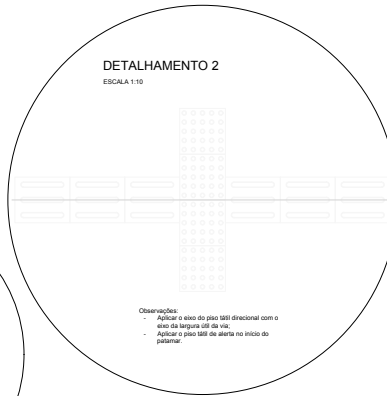
VISTA C-C
ESCALA 1:100



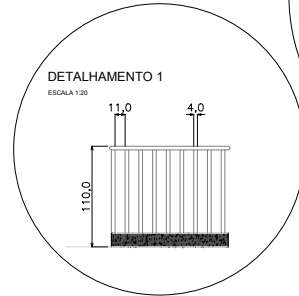
CORTE D-D SEM ELEVÇÃO
ESCALA 1:20



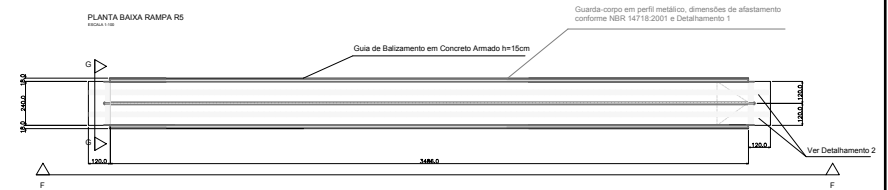
DETALHAMENTO 2
ESCALA 1:10



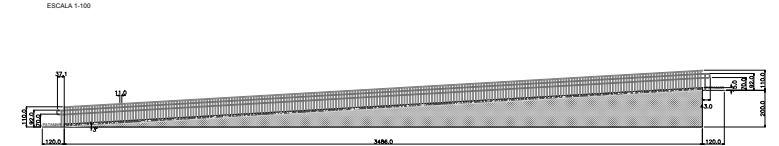
DETALHAMENTO 1
ESCALA 1:20



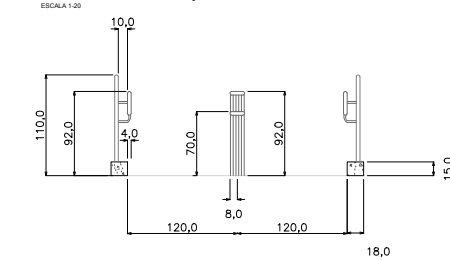
PLANTA BAIXA RAMPA R5
ESCALA 1:100



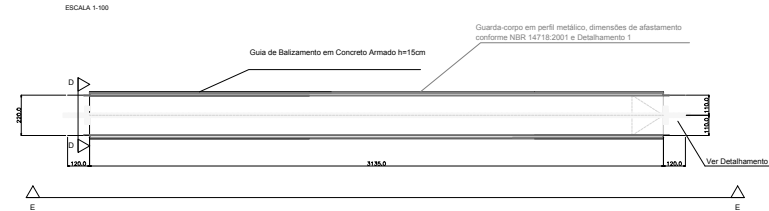
VISTA F-F
ESCALA 1:100



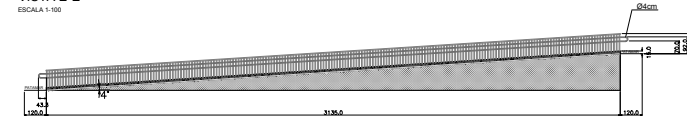
CORTE G-G SEM ELEVÇÃO
ESCALA 1:20



PLANTA BAIXA RAMPA R4
ESCALA 1:100



VISTA E-E
ESCALA 1:100



LEGENDA

- 25 cm

 Sinalização tátil de alerta
- 25 cm

 Sinalização tátil direcional
- SOBE

 SOBE

OBSERVAÇÕES:
 - Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
 - Cotas em unidade centimétrica;
 - As dimensões que delimitam as rotas foram obtidas em campo;
 - VERIFICAR MEDIDAS E ELEVÇÕES EM OBRA;

LOCAL:
 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO

ASSUNTO:
 PROJETO DE ADEQUAÇÃO DAS RAMPAS R1, R3, R4 E R5

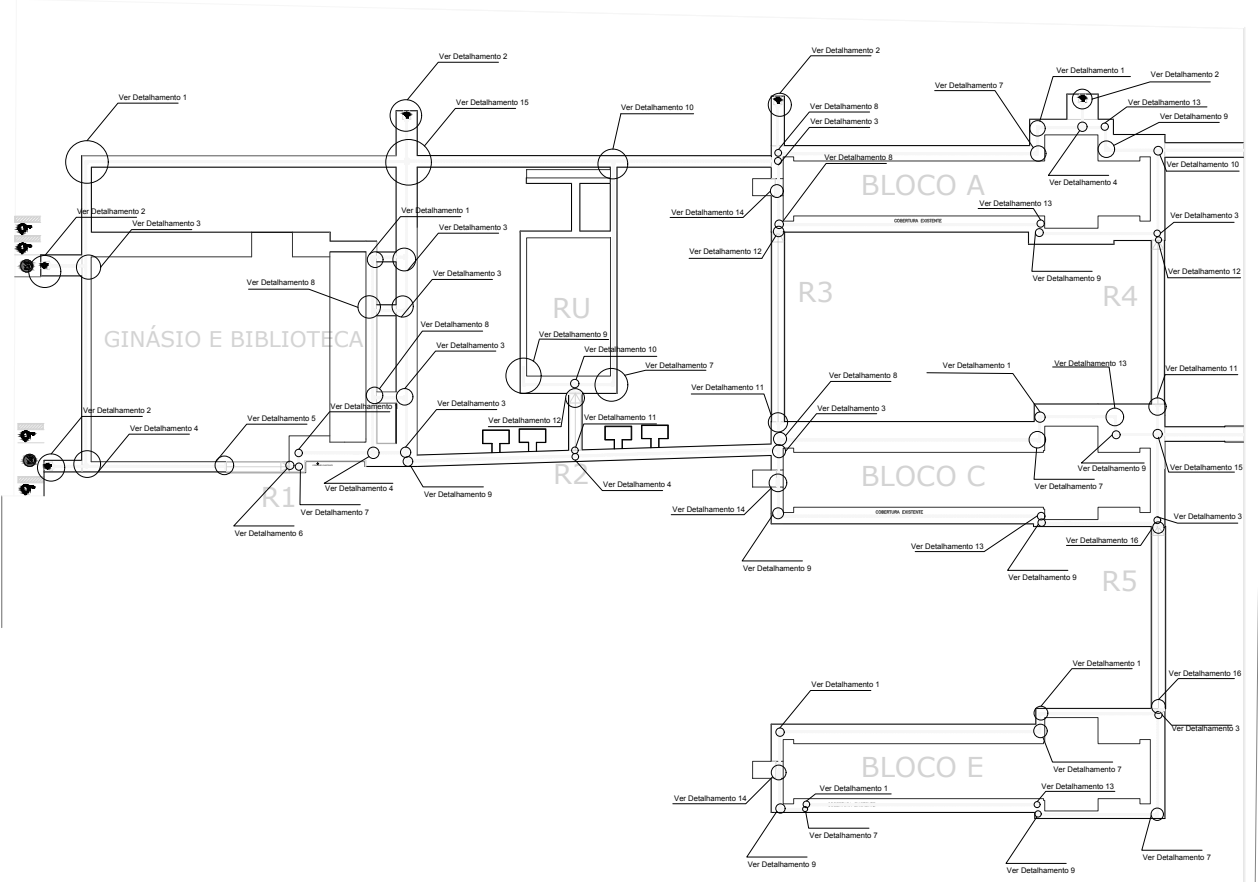
AUTOR:
 EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

LOCAL DA OBRA:
 RUA CRISTO REI, Nº19 – TOLEDO /PR

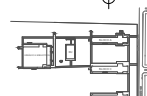
PLANTA DE SITUAÇÃO: DATA:
 10/2017

APÊNDICE

G



PLANTA BAIXA DE LOCALIZAÇÃO DOS DETALHAMENTOS DE SINALIZAÇÃO TÁTIL
 ESCALA 1-350

OBSERVAÇÕES: - Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado; - DETALHAMENTOS DOS ENCONTROS DE PISO TÁTIL DIRECIONAL E DE ALERTA LOCALIZADOS NO APÊNDICE I	
LOCAL: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO	
ASSUNTO: ALOCAÇÃO DOS DETALHAMENTOS DE PISO TÁTIL	
AUTOR: EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA	
LOCAL DA OBRA: RUA CRISTO REI, Nº19 – TOLEDO /PR	
PLANTA DE SITUAÇÃO: N 	DATA: 10/2017
APÊNDICE: H	

DETALHAMENTOS DE ENCONTRO DE SINALIZAÇÃO TÁTIL VISUAL E DE ALERTA

ESCALA 1-25

DETALHAMENTO 1



DETALHAMENTO 7



DETALHAMENTO 13



DETALHAMENTO 2



DETALHAMENTO 8



DETALHAMENTO 14



DETALHAMENTO 3



DETALHAMENTO 9



DETALHAMENTO 15



DETALHAMENTO 4



DETALHAMENTO 10



DETALHAMENTO 16



DETALHAMENTO 5



DETALHAMENTO 11



DETALHAMENTO 12



DETALHAMENTO 6



RECOMENDAÇÕES:

- DETALHAMENTOS 1, 7, 9 e 13:
- * SITUAÇÃO COM 1 MUDANÇA DE DIREÇÃO E ENCERRAMENTO DA MESMA
- * RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE PISO TÁTIL DE ALERTA AO FINAL DE CADA SEQUÊNCIA DE PISO DIRECIONAL, COM UMA UNIDADE DE ALERTA INDICANDO A DIREÇÃO A QUAL A ROTA ESTÁ SENDO ALTERADA.

- DETALHAMENTO 2:
- * SITUAÇÃO DE ALERTA DE RAMPA DE ACESSO;
- * RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DO EIXO DO PISO TÁTIL DE ALERTA NO EIXO DA BORDA SUPERIOR DA RAMPA DE ACESSO E O PISO DIRECIONAL COM SEU EIXO JUNTO AO EIXO DO PISO DE ALERTA.

- DETALHAMENTOS 3, 4, 8 e 10:
- * SITUAÇÃO ONDE PODE OCORER 1 MUDANÇA DE DIREÇÃO E UMA CONTINUAÇÃO DA MESMA OU 2 MUDANÇAS DE DIREÇÃO E O ENCERRAMENTO DA MESMA;
- * RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE PISO TÁTIL DE ALERTA AO FINAL DE CADA SEQUÊNCIA DE PISO DIRECIONAL, COM UMA UNIDADE DE ALERTA INDICANDO A DIREÇÃO A QUAL A ROTA ESTÁ SENDO ALTERADA E OUTRA UNIDADE SUBSEQUENTE INDICANDO A CONTINUAÇÃO DA ROTA.

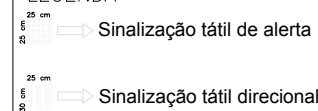
- DETALHAMENTOS 5, 6, 11 e 12:
- * RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DO PISO TÁTIL DIRECIONAL NO EIXO DA LARGURA LIVRE DE PASSAGEM DA RAMPA;
- * NA DIVISA ENTRE O PATAMAR E A RAMPA, INSTALAR PISO DE ALERTA EM TODA SUA LARGURA LIVRE DE PASSAGEM.

- DETALHAMENTO 14:
- * RECOMENDA-SE INSTALAR O PISO TÁTIL DE ALERTA DA BORDA DO PISO TÁTIL DIRECIONAL AO PÉ DA ESCADA EM SITUAÇÕES QUE NÃO SEJA POSSÍVEL INSTALAR UMA LIGAÇÃO CONFORME DETALHAMENTO 3 ENTRE A FAIXA DE PISO DIRECIONAL E O PÉ DA ESCADA.

- DETALHAMENTO 15:
- * SITUAÇÃO ONDE OCORREM 2 POSSÍVEIS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E TAMBÉM A CONTINUAÇÃO DA MESMA;
- * SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES PARA O DETALHAMENTO 3

- DETALHAMENTO 16:
- * SITUAÇÃO PARA RAMPAS COM LARGURA IGUAL OU SUPERIOR A 2,40 METROS, SENDO INSTALADO CONFORME RECOMENDAÇÕES PARA O DETALHAMENTO 5 EM CADA VIA FORMADA NA DIVISÃO DA LARGURA TOTAL PELO CORRIMÃO INTERMEDIÁRIO.

LEGENDA



OBSERVAÇÕES:

- Este projeto foi realizado com cunho acadêmico, caso venha a ser executado se faz necessário a consulta e acompanhamento de um profissional habilitado;
- LOCAÇÃO DOS ENCONTROS DE PISO TÁTIL DIRECIONAL E DE ALERTA LOCALIZADOS NO A P E N D I C E H

LOCAL:
 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO

ASSUNTO:
 DETALHAMENTO DOS ENCONTROS ENTRE PISO TÁTIL DIRECIONAL E DE ALERTA

AUTOR:
 EDUARDO HENRIQUE DE MESQUITA

LOCAL DA OBRA:
 RUA CRISTO REI, Nº19 – TOLEDO /PR

PLANTA DE SITUAÇÃO: N DATA:
 10/2017

APÊNDICE: