



Universidade de Brasília
Instituto de Artes
Departamento de Design

A influência do Design na Acessibilidade

Giuly Valadares do Nascimento
Orientadora: Nayara Moreno de Siqueira

Brasília
2023



Universidade de Brasília
Instituto de Artes
Departamento de Design

A influência do Design na Acessibilidade

Giuly Valadares do Nascimento
Orientadora: Nayara Moreno de Siqueira

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Design -
DIN, da Universidade de Brasília - UNB,
como requisito parcial à obtenção de grau
Bacharel em Design de Projeto de Produto.

Brasília, 2023

Resumo

Este trabalho tem como objetivo desenvolver soluções de acessibilidade para melhorar a inclusão e mobilidade de PCD na Universidade de Brasília, reconhecendo a importância do design nesse contexto. O projeto engloba a criação de um sistema para facilitar a orientação e interação dos alunos com deficiência visual, além de fornecer suporte para estudantes com mobilidade reduzida. A metodologia utilizada inclui personas, questionários, entrevistas, análise de similares e consideração da dimensão humana. Foram identificadas as principais necessidades dos alunos e definidos os requisitos do projeto, como construção de pisos táteis, rampas acessíveis e sistema de orientação com QR codes. Meu objetivo é promover uma experiência acadêmica mais inclusiva e igualitária, garantindo acesso igual a todos. O papel do design foi reconhecido na criação de soluções eficazes e esteticamente agradáveis, valorizando a acessibilidade como princípio fundamental. Sendo assim, o design contribui para a promoção da inclusão, facilitando o acesso ao conhecimento e tornando o ambiente universitário mais acessível e acolhedor para todos.

Palavras-chave: acessibilidade, inclusão, mobilidade reduzida, deficiência visual, orientação e design.

Summary

This work aims to develop accessibility solutions to improve the inclusion and mobility of PCD at the University of Brasília, recognizing the importance of design in this context. The project encompasses the creation of a system to facilitate the guidance and interaction of visually impaired students, in addition to providing support for students with reduced mobility. The methodology used includes personas, questionnaires, interviews, peer analysis and consideration of the human dimension. The main needs of the students were identified and the project requirements were defined, such as the construction of tactile floors, accessible ramps and a guidance system with QR codes. My goal is to promote a more inclusive and equal academic experience, ensuring equal access for all. The role of design was recognized in the creation of effective and aesthetically pleasing solutions, valuing accessibility as a fundamental principle. Therefore, design contributes to the promotion of inclusion, facilitating access to knowledge and making the university environment more accessible and welcoming for all.

Keywords: accessibility, inclusion, reduced mobility, visual impairment, orientation and design.

Lista de Figuras

- Figura 1** - Rampa do RU
- Figura 2** - Sinalização tátil direcional nas calçadas com faixa de acesso
- Figura 3** - Mudança de direção – encontro de duas faixas
- Figura 4** - Mudança de direção – encontro de três faixas
- Figura 5** - Mudança de direção – encontro de quatro faixas 0.1
- Figura 6** - Mudança de direção – encontro de quatro faixas 0.2
- Figura 7** - Travessia de pedestres para largura remanescente < 80 cm
- Figura 8** - Rebaixamento de calçada na largura da faixa de pedestre
- Figura 9** - Travessia com lombofaixa
- Figura 10** - Travessia de pedestre com utilização de faixa de sinalização direcional
- Figura 11** - Inclinação longitudinal admissível em rampas
- Figura 12** - Detalhe construtivos da rampa – vista frontal
- Figura 13** - Detalhe construtivos da rampa – vista superior
- Figura 14** - Detalhes construtivos de escada (L<240cm)
- Figura 15** - Detalhes construtivos de escada(L>240cm)
- Figura 16** - Sinalização de escadas rolantes
- Figura 17** - Detalhes construtivos para elevador
- Figura 18** - Moodboard dos Prédios
- Figura 19** - Moodboard das Ruas
- Figura 20** - MoodBoard Placas de Localização
- Figura 21** - Mapa da Universidade de Brasília
- Figura 22** - Moodboard Ana
- Figura 23** - Moodboard Maria
- Figura 24** - Moodboard Carlos
- Figura 25** - Moodboard Diana
- Figura 26 a 34** - Respostas do Questionário
- Figura 35** - Moodboard - Piso Tátil
- Figura 36** - Moodboard - Braile
- Figura 37** - Moodboard - Rampas
- Figura 38** - Moodboard - Elevadores
- Figura 39** - VoiceOver e TalkBack
- Figura 40** - Be my eyes e Seeing AI

Figura 41 - TapTapSee e Blind Square

Figura 42 - Mood Board - Bengalas

Figura 43 - Máquina de escrever Braille

Figura 44 - Vídeos ampliadores portáteis

Figura 45 - Mood Board - Fones

Figura 46 - Medidas corporais de maior uso por designers

Figura 47 - Antropometria de pessoas em cadeiras de rodas - Vista Lateral

Figura 48 - Dimensões de uma cadeira de rodas

Figura 49 - Antropometria de pessoas em cadeiras de rodas - Vista Frontal

Figura 50 - Bengalas

Figura 51 - Cachorros

Figura 52 - Andador

Figura 53 - Opção de bengala com leitor de Qr Code

Figura 54 - Ilustração: Bengala com leitor de Qr Code

Figura 55 - Variação de WireFrame 0.1

Figura 56 - Variação de WireFrame 0.2

Figura 57 - Variação de WireFrame 0.3

Figura 58 - Opção de bengala com RFID e sistema de som

Figura 59 - Ilustração: Bengala com RFID e sistema de som

Figura 60 - Opção de bengala a laser

Figura 61 - Ilustração: Bengala a laser

Figura 62 - Mapeamento de ruas e prédios

Figura 63 - Construção das ruas

Figura 64 - Construção dos prédios

Figura 65 - Construção do Mapa

Figura 66 - Mapa 3D

Figura 67 - Reestruturação da Placa: Espaços de Direitos Humanos

Figura 68 - Reestruturação da placa: DACES

Figura 69 - Reestruturação das placas do banheiro

Figura 70 - Rendering final

Figura 71 - Passos da Jornada do Usuário

Figura 72 - Rendering final

Figura 73 - Sistema de Som

Figura 74 - RFID

Figura 75 - Produto Final

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Requisitos do Produto

Tabela 2 - Requisitos do Sistema

Lista de Siglas

PCD	Pessoa com Deficiência
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ONU	Organização das Nações Unidas
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
SEMOB	Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana
UnB	Universidade de Brasília
ICC	Instituto Central de Ciências
RU	Restaurante Universitário
DACES	Diretoria de Acessibilidade
ELA	Esclerose Lateral Amiotrófica
RFID	Identificação por Radiofrequência
PPNE	Programa de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais
DAC	Decanato de Assuntos Comunitários
DDS	Diretoria de Desenvolvimento Social
BCE	Biblioteca Central da Universidade de Brasília
GPS	Sistema de Posicionamento Global
SIA	Símbolo Internacional de Acesso
TFE	Pessoas com Transtornos Funcionais Específicos
TEA	Pessoas com Transtorno do Espectro Autista

Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, quero agradecer à professora Nayara pela sua orientação, apoio e paciência ao longo de todo o processo. Sua dedicação e conhecimento foram fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento deste projeto.

Também quero estender nossos agradecimentos aos demais professores e colaboradores que nos forneceram orientações valiosas, compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para o enriquecimento deste trabalho.

Não posso deixar de mencionar agradecimentos aos meus colegas e amigos, que me apoiaram e incentivaram durante todo o processo. Suas ideias, sugestões e feedback foram extremamente importantes para o aperfeiçoamento deste projeto.

Por fim, quero expressar minha gratidão a todas as pessoas que participaram das entrevistas, questionários e discussões, compartilhando suas experiências, opiniões e perspectivas. Seus insights foram essenciais para a compreensão das necessidades e desafios enfrentados pelos usuários no contexto da acessibilidade e mobilidade dentro do campus.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho, meu muito obrigado. Vocês foram fundamentais para a concretização deste projeto e para o meu crescimento pessoal e profissional.

Sumário

Introdução	11
1. Referencial Teórico	14
1.1 A inclusão como a premissa	14
1.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012)	15
1.3 Orientações Técnicas de Acessibilidade	17
1.3.1 Calçada e Travessia de Pedestres	19
1.3.2 Circulação e Equipamentos Eletromecânicos	27
1.4 Acessibilidade e Mobilidade Sustentável	33
1.5 Mobilize	34
1.5.1 Ações da Mobilize no Brasil	36
1.6 Design e Acessibilidade	37
1.7 Mapeando a realidade do local	39
1.8 Diretoria de Acessibilidade - DACES	42
1.9 Natureza x Acessibilidade	44
2. Metodologia	46
2.1 A UnB como espaço	46
2.2 Persona	49
2.3 Formulário	54
2.3.1 Alunos PcD	54
2.3.2 Alunos não PcD	57
2.4 Similares	61
2.4.1 Análise de Produto	62
2.4.2 Análise de Sistema	68
2.5 Dimensão Humana e Antropométrica	74
2.6 Escala de Prioridades	82
3. Produto	85
3.1 Requisitos	85
3.2 Geração de Alternativas	91
3.3 Jornada do Usuário	103
3.4 Produto Final	105
3.5 Detalhamento técnico e processo de desenvolvimento	110
Considerações Finais	112
Referências	114
Anexo I	118

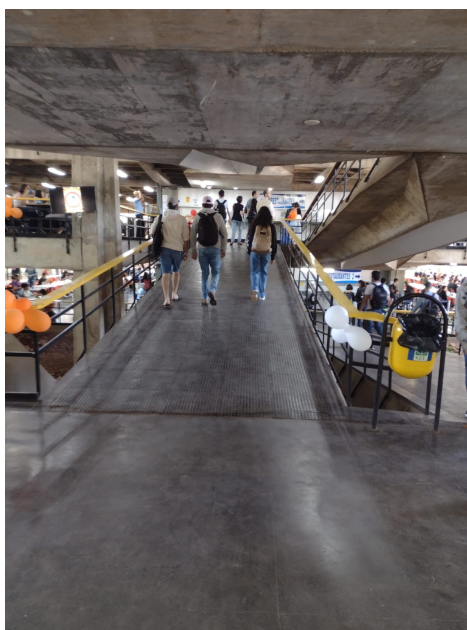
Introdução

Acessibilidade e mobilidade são questões fundamentais para garantir a inclusão e o pleno exercício dos direitos das pessoas com deficiência. No contexto universitário, é essencial que os espaços acadêmicos sejam acessíveis e promovam a igualdade de oportunidades para todos os estudantes, docentes e funcionários.

O problema a ser abordado nesta pesquisa refere-se aos desafios enfrentados em relação à infraestrutura e organização dos espaços da Universidade de Brasília, que dificultam a locomoção e circulação das pessoas com deficiência. A falta de rampas adequadas, pisos táteis, sinalizações adequadas e outros elementos essenciais comprometem a inclusão e impactam negativamente a experiência dos usuários com deficiência no ambiente universitário.

O problema veio à tona quando testemunhei uma cadeirante tentando subir a rampa do RU, conforme na figura 1, quando ela aplicava uma determinada força, às rodas da frente subiam sutilmente. Esse episódio me motivou a investigar mais a fundo a questão da acessibilidade na universidade e entender se, de fato, a infraestrutura e os serviços oferecidos estavam adequados para atender às necessidades de todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas.

Figura 1: Rampa do RU



Fonte: da autora

A importância desse estudo está relacionada à necessidade de promover a inclusão e a igualdade de oportunidades para todos os membros da comunidade. Além disso, a UnB tem o compromisso de cumprir as legislações e diretrizes que estabelecem a obrigatoriedade da acessibilidade em espaços públicos. É fundamental, portanto, identificar os desafios específicos enfrentados no campus da UnB e propor soluções que atendam às necessidades das pessoas PcD, garantindo sua plena participação nas atividades acadêmicas.

A realização deste projeto se justifica diante da relevância e urgência em promover a acessibilidade no campus. A inclusão das pessoas com deficiência é um princípio fundamental que deve permear todas as esferas da sociedade, e a universidade desempenha um papel crucial na formação e desenvolvimento desses indivíduos. É imprescindível que a UnB seja um ambiente inclusivo, que ofereça condições adequadas para que todos os estudantes, docentes e funcionários possam transitar e usufruir dos espaços de forma autônoma e digna.

Além disso, a legislação brasileira estabelece obrigações quanto à acessibilidade em espaços públicos, como a Política Nacional de Mobilidade Urbana e as Orientações Técnicas de Acessibilidade. A UnB, como instituição pública, deve cumprir essas normas e garantir que as pessoas com deficiência tenham acesso igualitário à educação e aos serviços oferecidos pela universidade. Ao desenvolver este projeto, estarei contribuindo para o cumprimento dessas diretrizes, fortalecendo os princípios de inclusão e promovendo a igualdade de oportunidades no âmbito acadêmico.

As Orientações Técnicas de Acessibilidade são um conjunto de diretrizes para garantir que os produtos e serviços digitais sejam acessíveis a pessoas com deficiência. As OTA são baseadas na Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), que são diretrizes internacionais para a acessibilidade da Web. As OTA foram desenvolvidas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e estão disponíveis no site do CGI.br. As OTA são obrigatórias para todos os produtos e serviços digitais que sejam desenvolvidos ou fornecidos pelo governo federal. As OTA são importantes porque garantem que todos

possam acessar e usar produtos e serviços digitais, independentemente de suas deficiências. As OTA também ajudam a promover a inclusão e a equidade, tornando o ambiente digital mais acessível para todos.

Ainda, vale ressaltar que a implementação de medidas de acessibilidade trará benefícios não apenas para as pessoas com deficiência, mas também para toda a comunidade universitária. Ambientes acessíveis e inclusivos promovem a interação e a diversidade, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e fomentando o respeito à diversidade humana. Portanto, investir em melhorias na infraestrutura e organização dos espaços é uma medida essencial para criar um ambiente universitário mais inclusivo, democrático e enriquecedor para todos.

Desta forma, o objetivo geral do projeto é promover a acessibilidade e a mobilidade na Universidade de Brasília, visando proporcionar condições adequadas para que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades físicas, possam circular livremente e com segurança entre os prédios e espaços do campus. Para que pudesse ser alcançado, o projeto procurou especificamente:

- Compreender a importância do design e sua influência na promoção da acessibilidade e inclusão social, reconhecendo o papel fundamental que o design desempenha na criação de espaços e produtos acessíveis a todos;
- Identificar as principais barreiras físicas e tecnológicas que limitam a acessibilidade no campus, a fim de propor soluções que permitam a livre circulação de todas as pessoas, considerando suas necessidades específicas;
- Pesquisar e analisar normas, diretrizes e boas práticas de acessibilidade, estabelecidas pela ABNT e outros órgãos competentes, para embasar o desenvolvimento de um produto que atenda aos padrões de acessibilidade e promova a inclusão;
- Desenvolver um dispositivo ou sistema que facilite a locomoção e a orientação das pessoas com deficiência, levando em consideração aspectos como a ergonomia, a segurança e a interação intuitiva.;
- Propor soluções inovadoras e sustentáveis, alinhadas aos princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que contribuam para a

construção de um ambiente mais inclusivo, respeitando a diversidade e promovendo a igualdade de oportunidades.

O projeto busca, assim, criar um ambiente acessível e inclusivo, por meio de um dispositivo ou sistema, onde todas as pessoas possam exercer seu direito de ir e vir, participar ativamente da vida acadêmica e desfrutar de uma experiência universitária plena e enriquecedora.

A organização do processo de trabalho adotado neste projeto foi flexível, permitindo um desenvolvimento personalizado e adaptado às necessidades específicas. Essa abordagem não implicou em desordem, mas sim em uma postura de exploração e descoberta em todas as etapas do projeto, além da pesquisa, análise e proposição de soluções.

Os capítulos deste relatório descrevem essa trajetória de forma intuitiva, não necessariamente seguindo uma ordem cronológica. Iniciamos com a base teórica que nos inspirou, apresentando as pesquisas realizadas para embasar conceitualmente o projeto. Em seguida, destacamos as diferentes frentes de ação adotadas, evidenciando a metodologia marcada pelo uso de ferramentas e suas adaptações. Por fim, detalhamos o produto final desenvolvido.

Essa abordagem nos permitiu explorar diferentes perspectivas e abordagens ao longo do projeto, garantindo uma visão abrangente e aprofundada. Por meio da descrição clara e organizada das etapas percorridas, buscamos transmitir o conhecimento adquirido e compartilhar as experiências vivenciadas durante todo o processo de desenvolvimento do projeto.

1. Referencial Teórico

Uma proposta consistente e embasada requer um aprofundamento no tema, com o objetivo de promover um entendimento mais completo e confiável sobre os aspectos teóricos e conceituais relacionados à acessibilidade e mobilidade. É crucial preencher quaisquer lacunas ou equívocos para evitar soluções incoerentes. Nesse sentido, a etapa de pesquisa desempenha um papel fundamental ao fornecer informações relevantes e necessárias para o projeto, selecionando cuidadosamente o que é verdadeiramente útil. Com base nessa premissa, optamos por realizar uma revisão teórica que trata as condições de diferentes abordagens no contexto da acessibilidade e mobilidade urbana.

1.1 A inclusão como a premissa

A inclusão é uma premissa fundamental para a efetivação da cidadania nas cidades. A Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabelecida pela Lei nº 12.587/2012, reconhece a importância de garantir o acesso universal à cidade com planejamento e gestão democrática. Essa premissa é reforçada pelo Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), que estabelece o plano diretor municipal como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

A inclusão abrange diferentes aspectos, como a acessibilidade, a mobilidade das pessoas e cargas no território urbano e a promoção da integração entre os diferentes modos de transporte. A Lei nº 12.587/2012 busca assegurar que todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas, econômicas ou sociais, tenham o direito de se deslocar pela cidade de forma segura, eficiente e sustentável.

O Caderno de Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana, publicado pelo Ministério das Cidades em 2007, enfatiza a importância da inclusão nesse contexto. O documento aborda a necessidade de considerar a diversidade de demandas e características das pessoas que utilizam os sistemas de transporte urbano. Isso inclui a promoção da acessibilidade para PcD ou mobilidade reduzida, a garantia de deslocamento adequado para idosos, crianças, gestantes e outros grupos

vulneráveis, e a inclusão de modos de transporte não motorizados, como bicicletas e pedestres.

No entanto, a inclusão como premissa à cidadania enfrenta desafios. A Confederação Nacional dos Municípios (CNM - 2011) apontou a falta de definição clara e comprometimento formal da União em relação ao financiamento dos projetos municipais como um dos aspectos negativos da política. Além disso, a proibição de incorporação de subsídios nos custos das tarifas e a falta de atribuição de responsabilidades aos órgãos rodoviários também são questões que impactam a inclusão.

A falta de recursos, profissionais qualificados e projetos adequados também é um desafio. Muitos municípios, especialmente os menores, enfrentam dificuldades para elaborar e implementar seus planos de mobilidade urbana, o que acaba afetando a inclusão. É necessário investimento adequado e planejamento eficiente para garantir que as medidas de inclusão sejam implementadas de maneira eficaz e abranjam todas as dimensões da mobilidade urbana.

A inclusão como premissa à cidadania nas cidades não deve ser negligenciada. É fundamental que os planos de mobilidade urbana sejam elaborados de forma completa, com diagnósticos, dados quantitativos e pesquisas qualitativas que subsidiem a formulação de propostas efetivas. Além disso, é necessário o engajamento da sociedade civil e a participação ativa das comunidades locais na definição das prioridades e na tomada de decisões.

Vale ressaltar que a inclusão não se limita apenas ao acesso físico aos sistemas de transporte urbano, mas também abrange a inclusão social, econômica e cultural. As políticas de mobilidade urbana devem considerar a diversidade e as particularidades das cidades, promovendo a igualdade de oportunidades, a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade de vida para todos os cidadãos.

1.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012)

A PNMU, estabelecida pela Lei nº 12.587/2012, trouxe avanços significativos para a gestão urbana no Brasil, mas também enfrentou desafios e impasses na elaboração dos Planos de Mobilidade.

Um avanço importante foi a inclusão do tema da mobilidade urbana na agenda política do país, com a criação do Ministério das Cidades em 2003 e da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB) em 2004. Essa iniciativa visava abordar questões relacionadas ao transporte, acessibilidade e sustentabilidade.

Em 2007, foi lançado o Programa Brasil Acessível, que promoveu a acessibilidade nas cidades por meio de cadernos com orientações práticas e teóricas. Além disso, o Caderno de Elaboração de Planos de Mobilidade, lançado nesse contexto, foi o primeiro guia a abordar temas essenciais para a promoção da mobilidade urbana nos níveis municipais.

Paralelamente a essas publicações, o Ministério das Cidades divulgava programas para a aquisição de recursos federais destinados a projetos de mobilidade urbana. No entanto, muitos desses programas beneficiavam apenas regiões metropolitanas, cidades grandes ou médias, deixando de fora a maioria dos pequenos municípios.

A Lei nº 12.587/2012 representou um marco ao estabelecer a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Os três primeiros artigos da lei destacam a promoção da integração entre os diferentes modos de transporte, a garantia do acesso universal à cidade com planejamento e gestão democrática, e a necessidade de um sistema e infraestrutura adequados para o deslocamento de pessoas e cargas nos municípios.

No entanto, um desafio enfrentado foi a obrigatoriedade da elaboração dos Planos de Mobilidade Urbana apenas para municípios com mais de 20.000 habitantes. O prazo estabelecido para a elaboração dos planos era de três anos, que expirou em abril de 2015. A falta de tempo e recursos adequados foi um impasse para muitos municípios na elaboração desses planos.

A Confederação Nacional dos Municípios (CNM) apontou algumas críticas à política, como a falta de definição clara e comprometimento formal da União em relação ao financiamento dos projetos municipais, a proibição de incorporação de

subsídios nos custos das tarifas, a falta de atribuição de responsabilidades aos órgãos rodoviários e a exclusão de municípios com menos de 20.000 habitantes da obrigatoriedade de elaborar os planos.

Um levantamento realizado em 2015 mostrou que apenas uma parcela dos municípios obrigados a elaborar os planos havia respondido aos questionários enviados pelo Ministério das Cidades. A falta de um número exato de municípios que elaboraram ou concluíram os planos ainda era um desafio. Além disso, a aprovação dos projetos de lei na Câmara de Vereadores também se tornou um impasse político em alguns municípios.

Diante dessas questões, o Ministério das Cidades esclareceu que a aprovação dos Planos de Mobilidade Urbana em forma de lei municipal é necessária para que os municípios possam receber recursos orçamentários federais destinados à mobilidade urbana. A integração desses planos ao plano diretor municipal também é um requisito estabelecido pela lei.

Em 2016, um novo levantamento foi realizado pela CNM para verificar a situação dos planos de mobilidade urbana nos municípios brasileiros. Os resultados mostraram que apenas uma pequena porcentagem de municípios havia elaborado e aprovado seus planos, enquanto outros estavam em processo de elaboração. Muitos municípios, especialmente os menores, ainda não haviam iniciado o processo de elaboração.

Essa situação levanta questionamentos sobre a falta de atenção dada aos pequenos municípios, a escassez de recursos, profissionais e projetos, além do desinteresse político e da falta de empenho por parte das autoridades locais. É importante considerar que as pequenas cidades também possuem demandas de mobilidade e que soluções adequadas devem ser encontradas levando em conta suas particularidades.

O Ministério das Cidades republicou em 2015 o Caderno de Referência para Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana, buscando auxiliar os municípios nesse processo. No entanto, é necessário aguardar as próximas ações do governo federal para lidar com essa questão, uma vez que o prazo para a elaboração dos planos já expirou e muitos municípios ainda não concluíram o processo.

A análise dos planos de mobilidade urbana e da legislação relacionada revela a importância das informações apresentadas para o nosso projeto. Esses documentos destacam a necessidade de promover a mobilidade urbana de forma integrada, acessível e democrática em todos os municípios brasileiros. A falta de atenção dada aos pequenos municípios, a escassez de recursos e a falta de interesse político são desafios que devem ser superados para garantir a efetiva implementação dos planos. Nesse contexto, é fundamental considerar as particularidades e demandas específicas de cada localidade, buscando soluções inclusivas e adequadas às suas realidades.

Diante disso, o projeto ganha relevância ao contribuir para a promoção da mobilidade acessível e inclusiva em todos os níveis. Ao levar em conta as informações e aprendizados obtidos com os planos de mobilidade urbana, estamos desenvolvendo uma solução que visa atender às necessidades dos usuários em diferentes contextos, promovendo a igualdade de oportunidades e a participação plena de todas as pessoas na vida urbana.

1.3 Orientações Técnicas de Acessibilidade

Neste tópico, abordaremos as orientações técnicas de acessibilidade estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Exploraremos diferentes aspectos relacionados à circulação e equipamentos em espaços públicos e de uso coletivo, com o objetivo de promover a inclusão e a mobilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Discutiremos diretrizes para a construção de rampas, sua largura, inclinação, patamares e sinalização adequadas, bem como a importância de garantir a acessibilidade nas escadas, com requisitos como largura mínima, piso tátil e sinalização visual. Além disso, abordaremos as especificações para elevadores de passageiros, incluindo dimensões mínimas, sinalização tátil, comunicação sonora e acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

Também exploraremos a importância das faixas de travessia acessíveis, com sinalização tátil e visual adequada, e a utilização de equipamentos eletromecânicos, como plataformas elevatórias, para vencer desníveis. Ao abordar essas orientações

técnicas, buscamos contribuir para a criação de ambientes acessíveis, inclusivos e seguros, nos quais todas as pessoas possam circular e utilizar os espaços de forma independente e igualitária.

O projeto está alinhado com as diretrizes e referências estabelecidas nas orientações técnicas de acessibilidade e no capítulo IV do Decreto Federal 5296/04. Essas diretrizes destacam a importância do Desenho Universal na concepção e implantação de projetos arquitetônicos e urbanísticos, garantindo a acessibilidade para todas as pessoas.

As orientações técnicas de acessibilidade foram elaboradas para oferecer diretrizes básicas sobre acessibilidade em vias públicas e edificações, tendo como base informações extraídas da norma técnica da ABNT NBR 9050/04, do livro de acessibilidade – Mobilidade Acessível na Cidade de São Paulo, do Decreto Federal 5.296/04 e da legislação vigente.

O capítulo IV do Decreto 5296/04 que discorre sobre a Implementação da Acessibilidade Arquitetônica e Urbanística, inicia com o Art. 10, impondo que a concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos atendam aos princípios do DESENHO UNIVERSAL, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, a legislação específica e as regras contidas no Decreto.

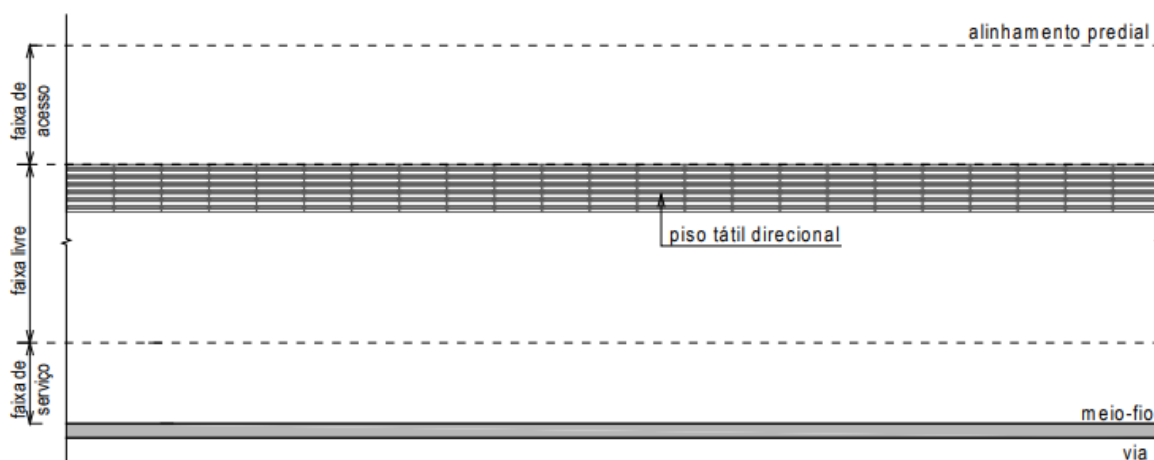
Ao adotar as normas técnicas da ABNT e a legislação específica, estamos assegurando que a nossa solução seja projetada de forma inclusiva, considerando as necessidades de mobilidade e orientação dos PcD.

1.3.1 Calçada e Travessia de Pedestres

No contexto das orientações técnicas, é importante abordar o tema de calçadas e travessia de pedestres, que desempenha um papel fundamental na garantia da acessibilidade para pessoas com deficiência visual. De acordo com a norma NBR 9050, o piso tátil é utilizado para fornecer informações táteis e direcionar o deslocamento dessas pessoas em espaços públicos.

Um aspecto relevante é a localização adequada do piso tátil. **Na faixa de acesso**, é importante garantir que não haja vegetação que avance na área de circulação livre e que todas as normas de calçadas verdes sejam atendidas. Além disso, caso existam equipamentos ou mobiliários, é fundamental sinalizá-los no piso para evitar possíveis colisões por parte das pessoas com deficiência visual. A sinalização tátil de alerta desempenha um papel essencial nesse sentido, como podemos ver na figura 02.

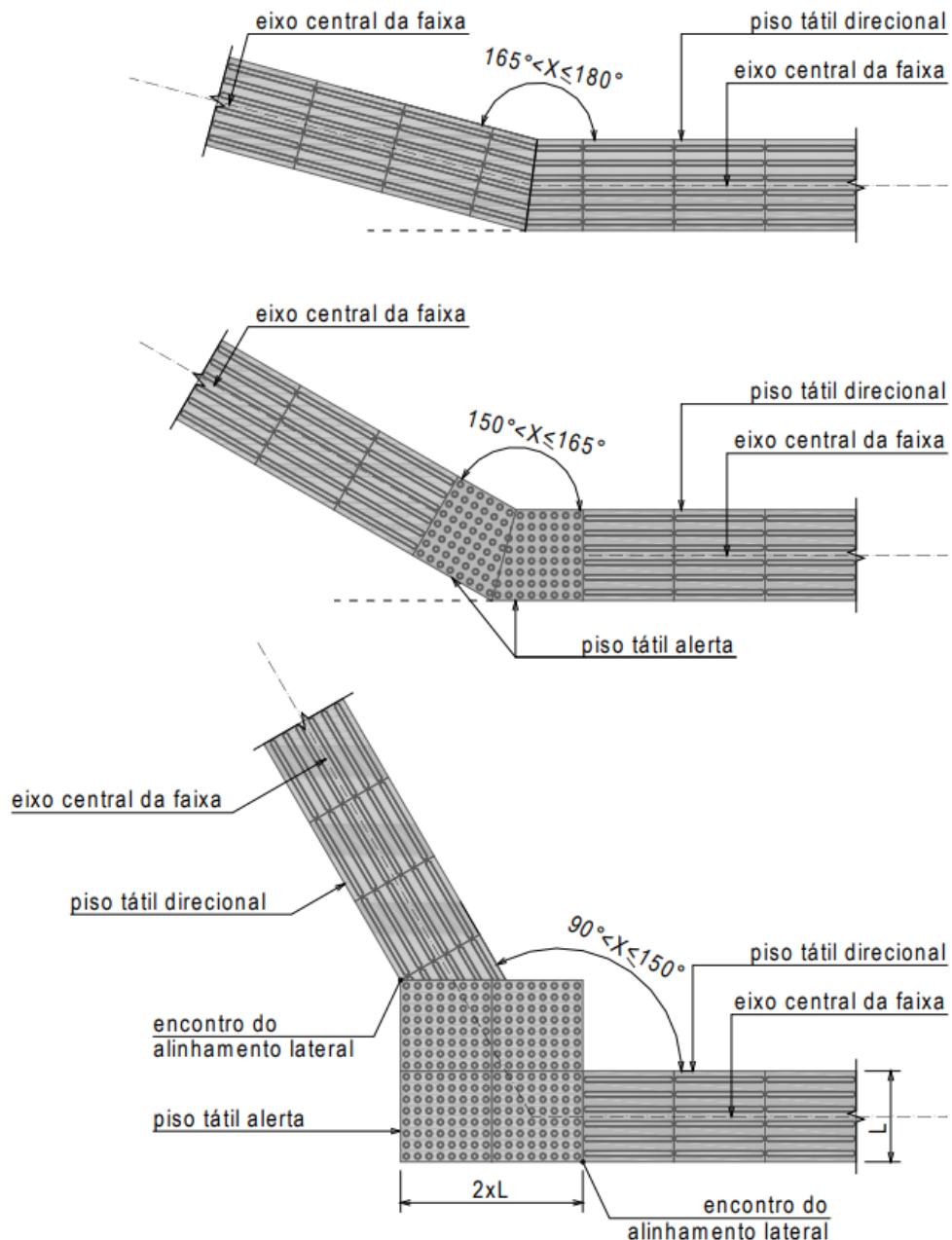
Figura 02 - Sinalização tátil direcional nas calçadas com faixa de acesso



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Em calçadas amplas com faixas de acesso e serviço, é recomendado o uso de pisos táteis direcionais. Esses pisos devem ser posicionados em uma das laterais limítrofes da faixa livre destinada à circulação de pessoas, evitando o seu uso no centro da faixa. Isso ocorre devido às saliências do piso tátil direcional, que podem prejudicar a circulação das demais pessoas. É importante observar que a largura do piso direcional varia de acordo com as características do entorno, como representadas na figura 03.

Figura 03 - Mudança de direção – encontro de duas faixas



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

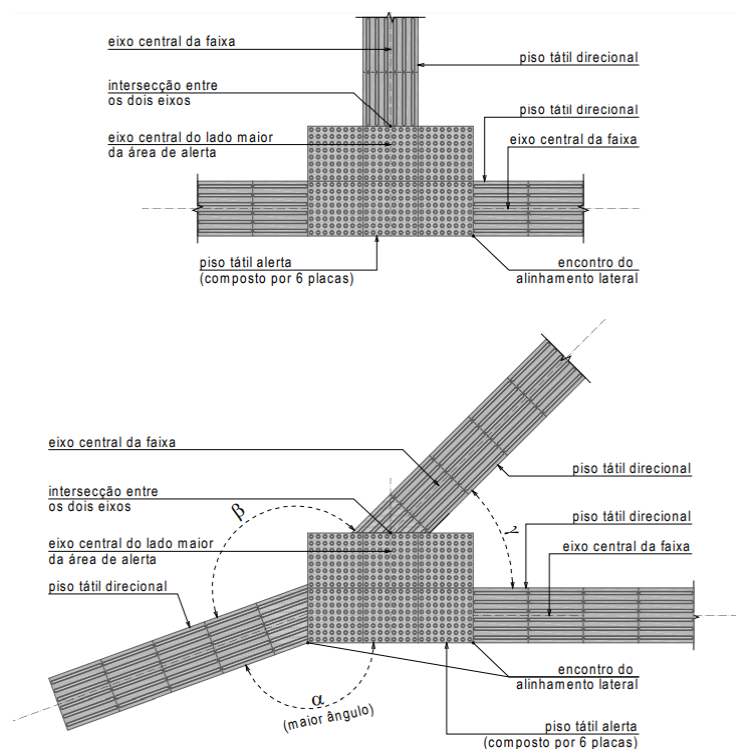
No que diz respeito às **inclinações nas calçadas**, é fundamental que não comprometam o deslocamento dos pedestres, especialmente dos PcD ou mobilidade reduzida. **A inclinação transversal** não pode ser superior a 2% nas faixas livres, e eventuais ajustes entre **soleiras** devem ser realizados dentro dos limites dos lotes, evitando a presença de degraus nos passeios. Caso não seja possível adequar a inclinação, **a faixa livre** deve continuar com 2% de inclinação transversal, e as diferenças necessárias para regularização devem ser acomodadas na **faixa de serviço** ou na **faixa de acesso à edificação**. As inclinações

longitudinais devem acompanhar a inclinação da **via lindeira** (termo utilizado para designar uma via que se limita com um lote, ou seja, que faz fronteira com um terreno), garantindo a continuidade e a acessibilidade do percurso.

Outro aspecto importante é a adequação das **tampas de acesso aos poços de visita e grelhas** que não devem apresentar nenhum risco de queda ou tropeço. A superfície dessas tampas não deve apresentar desníveis em relação ao pavimento adjacente, e eventuais frestas devem possuir dimensões inferiores a 5 mm. É fundamental que esses elementos de infraestrutura sejam instalados preferencialmente na faixa de serviços, para evitar obstáculos e garantir a segurança e a acessibilidade dos pedestres.

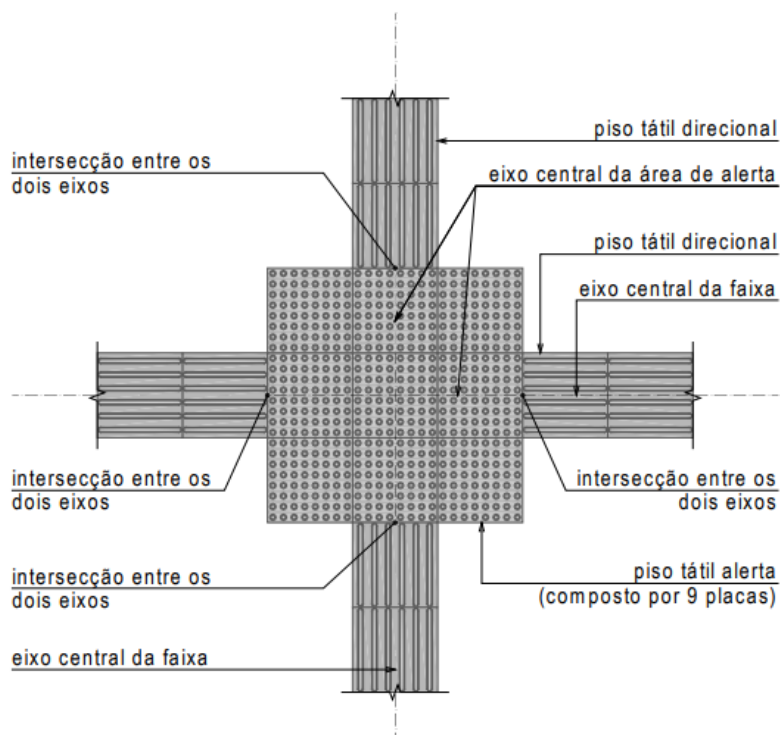
Para ilustrar as orientações técnicas mencionadas, temos as figuras de 04 - 06 que demonstram mudanças de direção em faixas táteis direcionais, bem como a instalação de **tampas de acesso aos poços de visita e grelhas**.

Figura 4 - Mudança de direção – encontro de três faixas



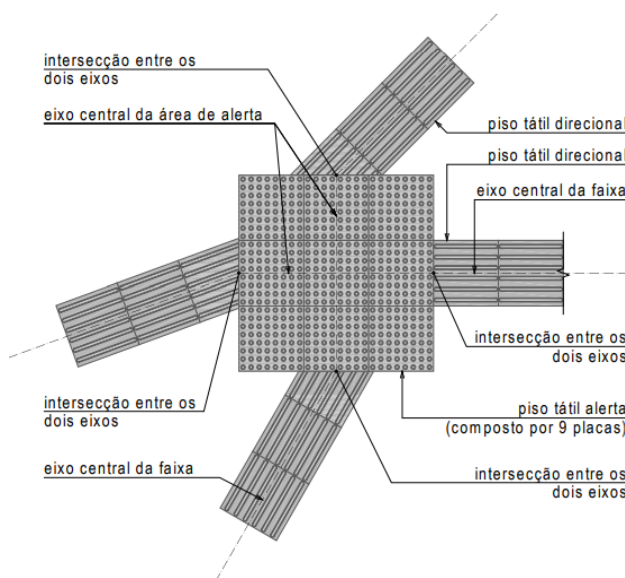
Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 5 - Mudança de direção – encontro de quatro faixas 0.1



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 6 - Mudança de direção – encontro de quatro faixas 0.2



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

No que se refere ao rebaixamento das **calçadas para pedestres**, é importante destacar que essa medida é essencial para garantir a acessibilidade e a segurança tanto das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida quanto dos demais

pedestres. Além disso, o rebaixamento das calçadas está alinhado aos princípios do Desenho Universal, que busca criar espaços acessíveis para todas as pessoas.

Os rebaixamentos devem estar localizados em ambas as extremidades da faixa de travessia de pedestres, permitindo a continuidade do percurso para pessoas que utilizam cadeira de rodas. É importante ressaltar que nas esquinas, o rebaixamento não pode interferir no raio de giro dos veículos nem permitir a travessia em diagonal.

Para garantir a acessibilidade, é necessário instalar **sinalização tátil** de alerta no piso, com uma largura recomendada de 0,40 m e posicionada a 0,50 m do limite da guia. Além disso, faixas de sinalização tátil direcional devem ser implantadas no piso, de forma transversal à calçada, para marcar as faixas de travessia. Quando houver semáforos acionáveis por pedestres, a faixa de sinalização tátil direcional deve estar direcionada para o semáforo.

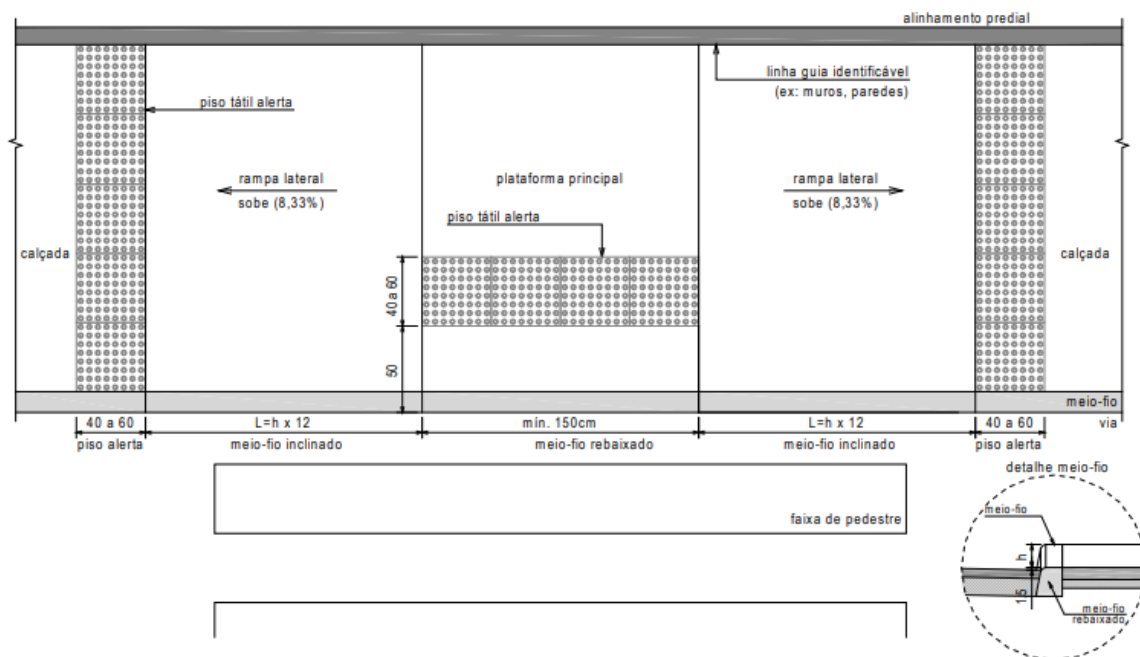
A escolha do tipo de rebaixamento a ser utilizado deve levar em consideração a largura remanescente do passeio. É necessário preservar uma largura remanescente (L_r) igual ou maior que 0,80 m entre a rampa principal e o alinhamento do imóvel, para garantir o acesso de pedestres e pessoas que utilizam cadeira de rodas. Quando não for possível atender a essa largura remanescente, o rebaixamento deve ser executado ao longo de todo o passeio, caso a largura do passeio seja igual ou inferior a 1,50 m.

As **faixas elevadas** são recomendadas em locais de travessia onde se deseja estimular a circulação de pedestres, como áreas comerciais ou estritamente residenciais. Essas faixas devem ser sinalizadas com a faixa de travessia de pedestres, implantadas próximas a esquinas ou no meio das quadras, e devem apresentar uma declividade transversal não superior a 3%. O dimensionamento das faixas elevadas deve seguir a fórmula estabelecida pela norma ABNT NBR 9050 para o cálculo da faixa de travessia.

Nas **faixas de travessia**, é recomendada a instalação de faixas de sinalização tátil direcional no piso, posicionadas transversalmente aos pisos táteis de alerta existentes nas calçadas ou nos rebaixamentos de calçada. Essas faixas auxiliam na

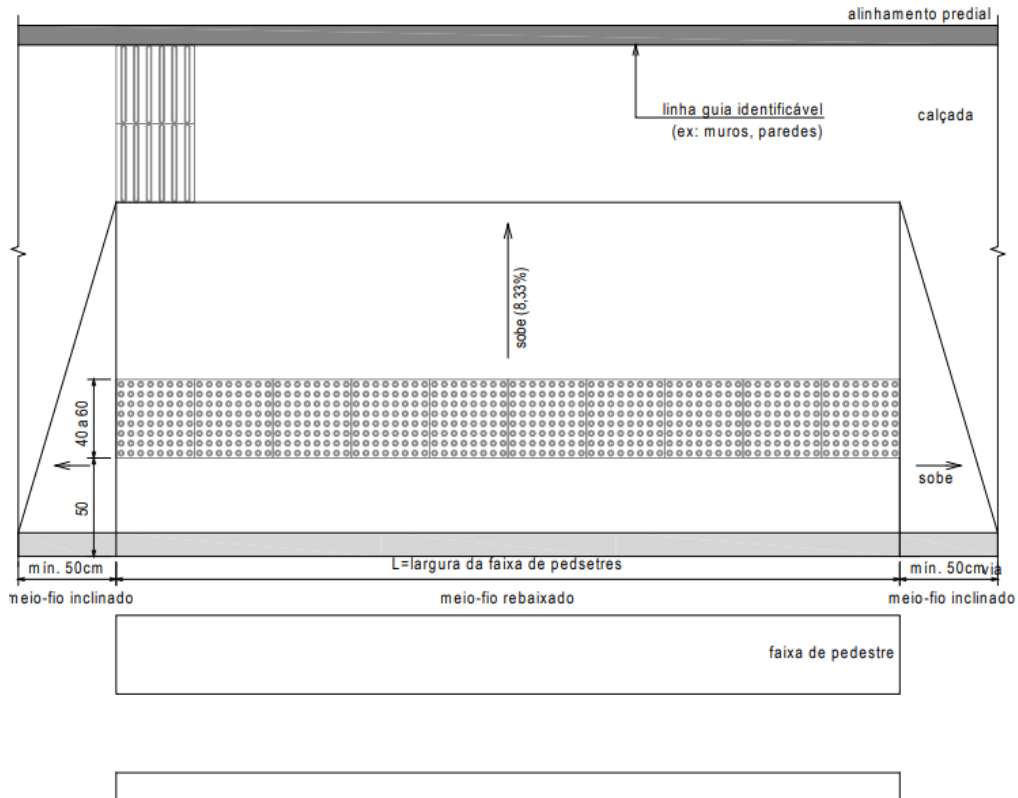
orientação da travessia e contribuem para a acessibilidade do ambiente, como mostra as figuras de 07 - 10.

Figura 7 - Travessia de pedestres para largura remanescente < 80 cm



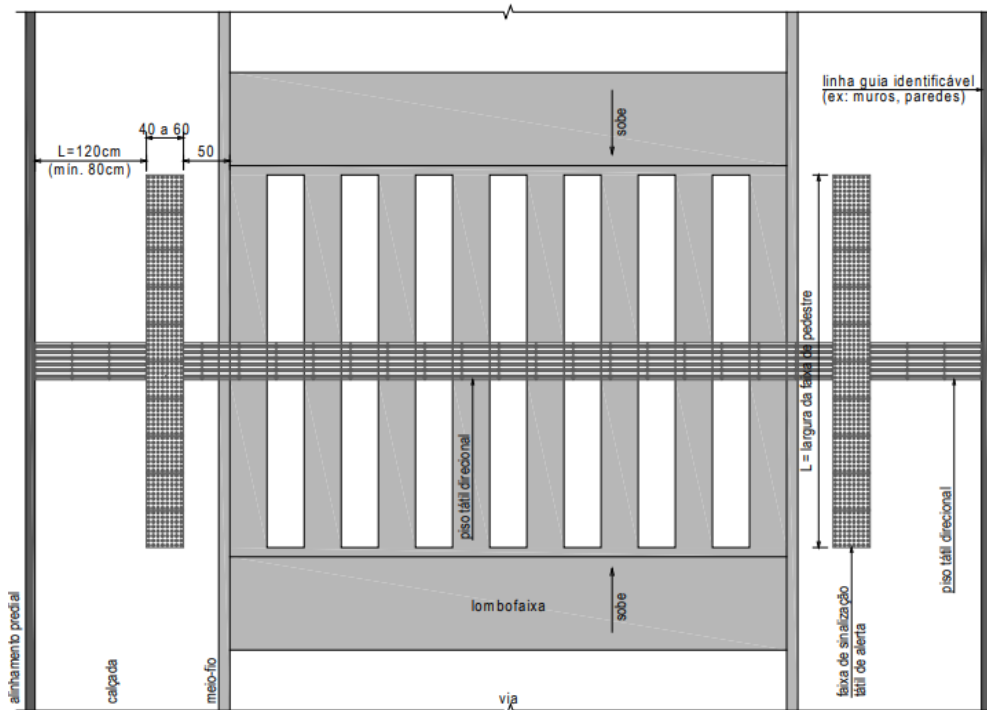
Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 8 - Rebaixamento de calçada na largura da faixa de pedestre



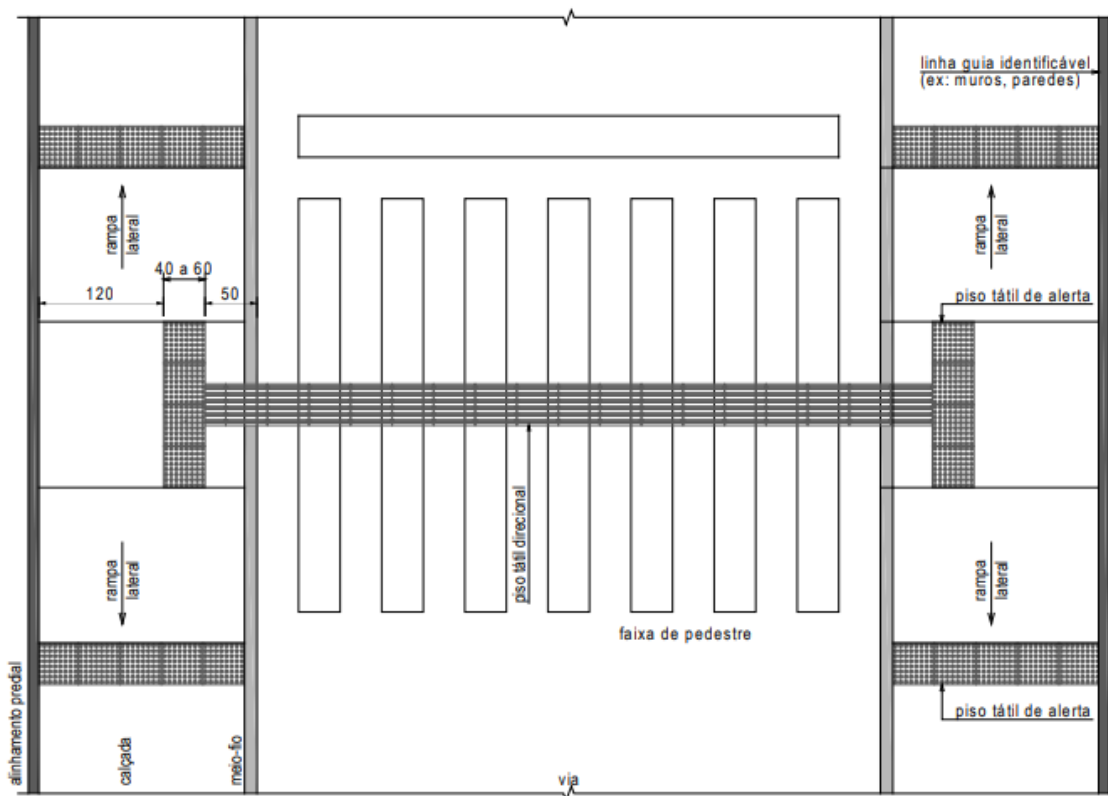
Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 9 - Travessia com lombofaixa



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 10 - Travessia de pedestre com utilização de faixa de sinalização direcional



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

De forma geral, as orientações técnicas de acessibilidade, como o uso de pisos táteis e rebaixamentos de calçada, desempenham um papel essencial na promoção da inclusão e garantia dos direitos das pessoas com deficiência. Essas diretrizes contribuem para criar ambientes mais acessíveis, seguros e inclusivos, permitindo que todos os indivíduos possam desfrutar plenamente dos espaços públicos e exercer sua cidadania.

Por outro lado, ao abordarmos o próximo tópico sobre circulação e equipamentos eletromecânicos, exploraremos a importância dessas estruturas na facilitação da mobilidade e superação de barreiras arquitetônicas, proporcionando maior autonomia e igualdade de oportunidades para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

1.3.2 Circulação e Equipamentos Eletromecânicos

A **circulação** é um aspecto essencial para garantir a acessibilidade em edificações, proporcionando o deslocamento seguro e autônomo de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. De acordo com as orientações técnicas, os desníveis nas áreas de circulação internas ou externas devem ser transpostos por meio de rampas ou equipamentos eletromecânicos de deslocamento vertical, sempre que não for viável utilizar outra opção mais conveniente, na figura 11 podemos ver qual inclinação, desnível e número máximo de segmento de rampa.

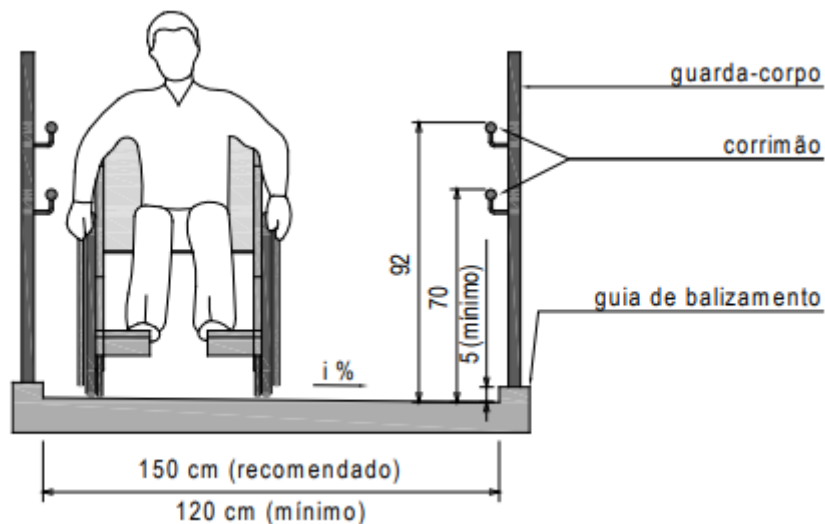
Figura 11 - Inclinação longitudinal admissível em rampas

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

Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Para promover a acessibilidade, é fundamental que as edificações de uso público ofereçam pelo menos um acesso livre de barreiras e obstáculos, com comunicação facilitada a todas as dependências e serviços. A largura remanescente da calçada é um aspecto importante a ser considerado, devendo ser preservada uma largura mínima para permitir o acesso de pedestres, incluindo aqueles que utilizam cadeiras de rodas na figura 12 podemos ver um exemplo de espaço.

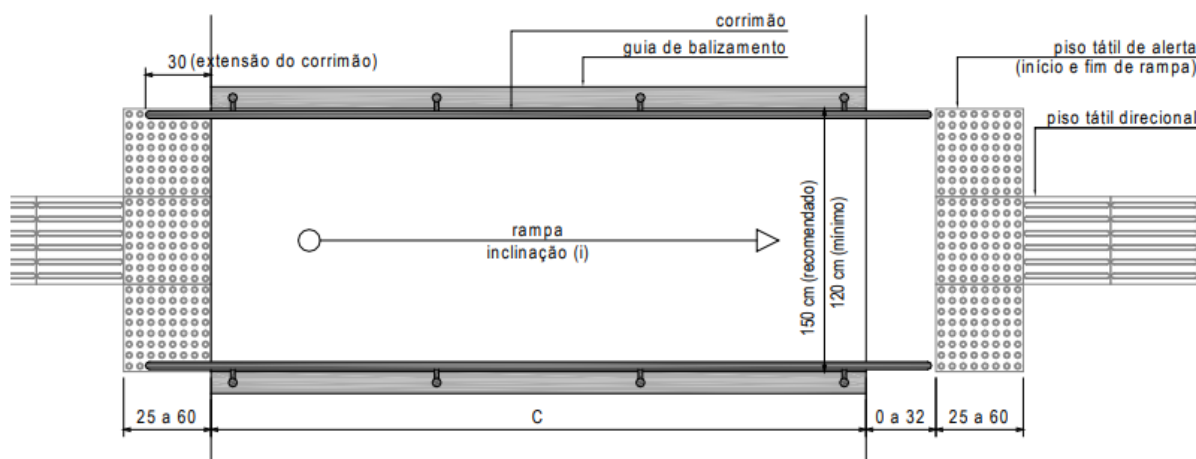
Figura 12 - Detalhe construtivo da rampa – vista frontal



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

As rampas desempenham um papel crucial na circulação acessível, e elas devem atender a determinados requisitos para garantir sua eficácia. Recomenda-se uma largura livre mínima de 1,50 m, embora seja aceitável uma largura mínima de 1,20 m. Quando não existem paredes laterais, é necessário utilizar guias de balizamento para auxiliar a orientação das pessoas. Patamares no início e no final de cada segmento de rampa são essenciais para facilitar o fluxo e proporcionar momentos de repouso. Além disso, é importante destacar a necessidade de piso tátil de alerta para sinalização, posicionado antes do início e após o término da rampa. A inclinação transversal deve ser de no máximo 2% em rampas internas e 3% em rampas externas. Também é crucial garantir a presença de patamares próximos a portas e bloqueios, permitindo acomodações adequadas, como podemos ver na figura 13.

Figura 13 - Detalhe construtivo da rampa – vista superior



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

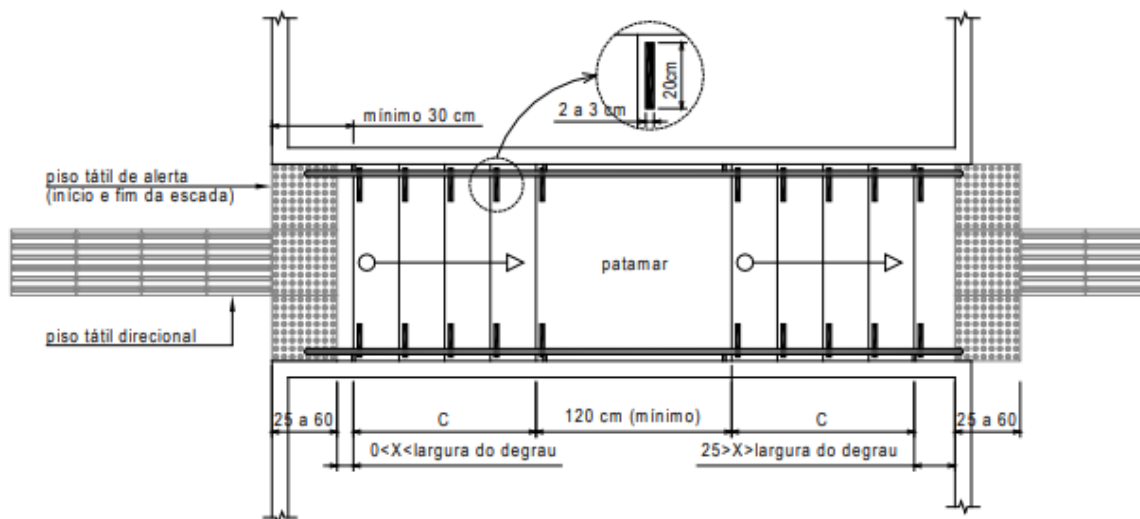
Outro ponto importante é a **escada**, que pode fazer parte das rotas acessíveis desde que esteja associada a rampas ou equipamentos eletromecânicos. No entanto, é fundamental observar certas diretrizes para garantir a segurança e a acessibilidade. A largura livre mínima recomendada para as escadas é de 1,50 m, com a presença de patamares a cada 3,20 m de altura ou em mudanças de direção.

A sinalização tátil e visual é essencial, com destaque para a sinalização visual na borda dos degraus, em cor contrastante. A inclinação transversal máxima permitida é de 1%.

No que diz respeito à sinalização direcional, é importante direcionar corretamente as pessoas com deficiência visual por meio de pisos táteis direcionais. Em casos de **rampas** ou **escadas** com largura menor ou igual a 2,40 m, o direcionamento deve ser feito para o centro da largura da rampa ou escada. Já em casos de largura maior que 2,40 m, o piso tátil deve ser direcionado para cada corrimão lateral, afastando-se de 60 a 75 cm. É essencial garantir que a sinalização tátil e visual esteja corretamente instalada para auxiliar no alerta sobre o

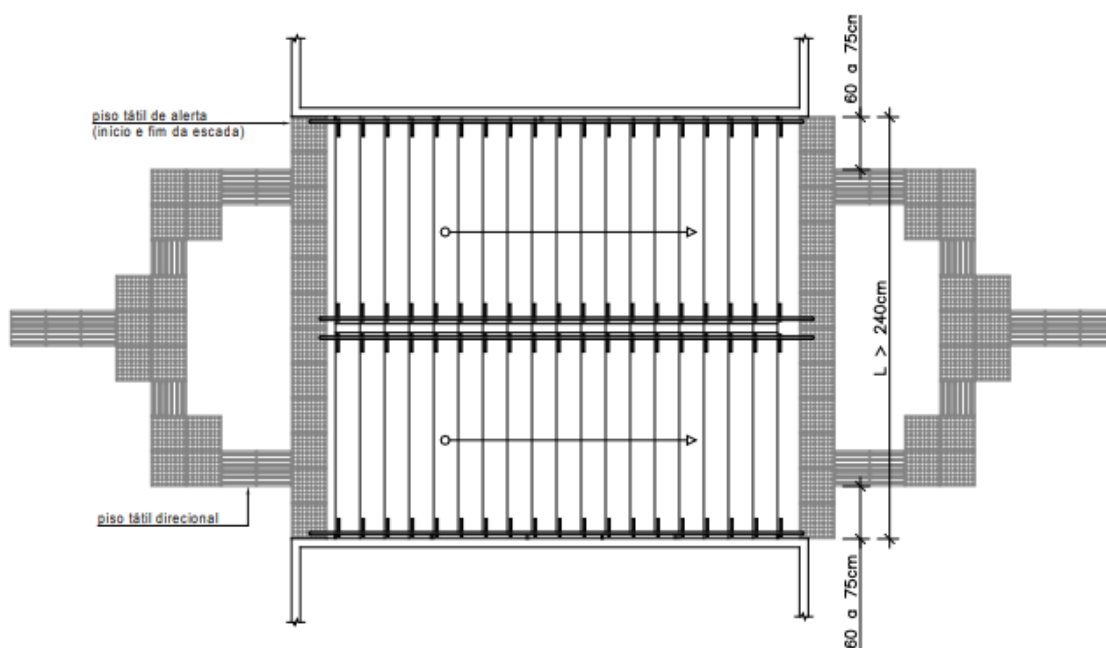
funcionamento dos equipamentos e orientar seu uso adequado, nas figuras de 14 - 16.

Figura 14 - Detalhes construtivos de escada ($L < 240\text{cm}$)



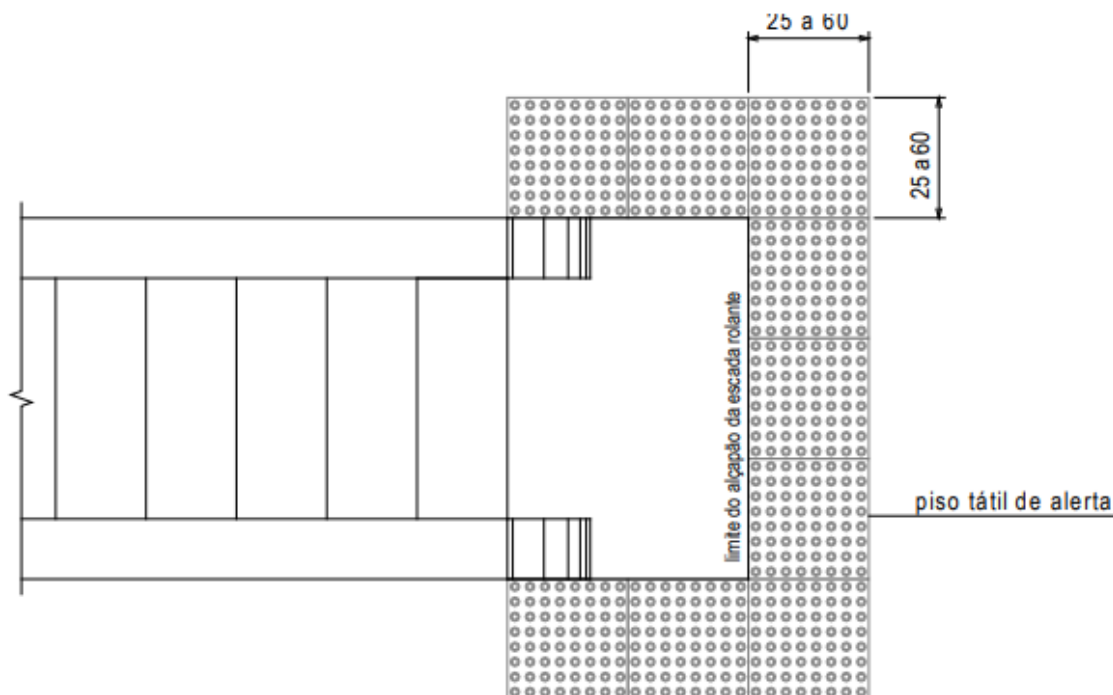
Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 15 - Detalhes construtivos de escada ($L > 240\text{cm}$)



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Figura 16 - Sinalização de escada rolantes



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Os **elevadores** desempenham um papel fundamental na acessibilidade de edificações, proporcionando o deslocamento vertical de forma segura e confortável para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. De acordo com as orientações técnicas, os elevadores de passageiros devem atender integralmente à norma ABNT NBR 13994/00, que estabelece requisitos para elevadores destinados ao transporte de pessoas portadoras de deficiência.

Esses elevadores devem garantir o acesso a todos os pavimentos, com uma cabina com dimensões mínimas de 110 cm x 140 cm para acomodar cadeiras de rodas. As **botoneiras** devem ser sinalizadas em Braille ao lado esquerdo do botão correspondente, permitindo que pessoas com deficiência visual possam identificar e utilizar as funcionalidades do elevador. Além disso, é necessário que haja um registro visível e audível da chamada, com **sinal sonoro** diferenciado para subida e descida, e comunicação sonora indicando o andar em que o elevador está parado.

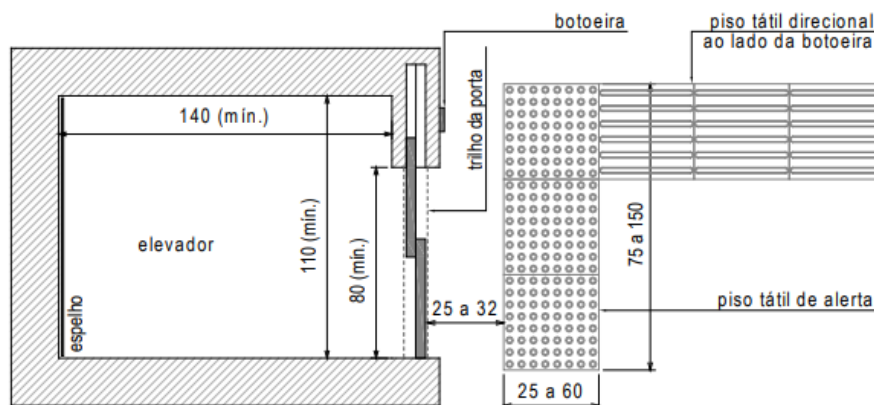
A presença de **espelhos fixados na parede** oposta à porta é importante para permitir que pessoas em cadeiras de rodas possam visualizar os indicadores de pavimentos. As botoeiras devem estar localizadas entre 89 cm e 135 cm do piso, com sinalização tátil e visual contendo instruções de uso. Indicações visuais devem ser colocadas próximas às botoeiras, informando a posição de embarque, os pavimentos atendidos e outras instruções relevantes. Além disso, o elevador deve possuir dispositivo de comunicação para solicitação de auxílio e sinalização com o Símbolo Internacional de Acesso (SIA).

A área em frente ao elevador deve permitir a manobra de uma pessoa em cadeira de rodas, com um círculo de diâmetro mínimo de 1,50 m. Essa área é essencial para garantir que as pessoas possam entrar e sair do elevador de maneira segura e confortável, como mostra a figura 17.

Outra opção para vencer desníveis são as **plataformas elevatórias**, que devem seguir as normas técnicas ABNT NBR 15.655-1/09 para plataforma de elevação vertical e ISO 9386-2/2000 para plataforma de elevação inclinada. Essas plataformas devem possuir dimensões mínimas adequadas para acomodar cadeiras de rodas, projeção do percurso sinalizada no piso e dispositivos de segurança, como freio de emergência, botão de emergência, acionamento por pressão constante e sensor de porta fechada.

É importante ressaltar que tanto os elevadores quanto as plataformas elevatórias devem possuir piso tátil alerta corretamente instalado, auxiliando na identificação e orientação sobre o funcionamento desses equipamentos.

Figura 17 - Detalhes construtivos para elevador



Fonte: Cartilha Acessibilidade: Cartilha de Orientação

Portanto, as orientações técnicas para circulação e equipamentos eletromecânicos desempenham um papel importante na promoção da acessibilidade e mobilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida em edificações públicas e de uso coletivo. A construção de rampas adequadas, escadas acessíveis e a instalação de elevadores e plataformas elevatórias garantem a superação de desníveis e possibilitam o deslocamento vertical de forma segura e confortável.

Além disso, a correta sinalização tátil e visual contribui para a orientação e segurança dos usuários. Ao seguir as normas e diretrizes estabelecidas, é possível promover a acessibilidade universal, assegurando que todos tenham acesso igualitário aos espaços e serviços disponíveis nas edificações.

1.4 Acessibilidade e Mobilidade Sustentável

A acessibilidade e a mobilidade sustentável são conceitos interligados que desempenham um papel fundamental na construção de cidades inclusivas, ambientalmente conscientes e socialmente justas. Ambos têm como objetivo proporcionar condições adequadas para que todas as pessoas possam se deslocar com segurança, autonomia e conforto, ao mesmo tempo em que reduzem os impactos negativos no meio ambiente.

O conceito de acessibilidade e mobilidade sustentável surgiu no final do século XX, em um contexto de crescente preocupação com as mudanças climáticas e a poluição do ar. A ideia é que as cidades devem ser projetadas de forma a facilitar o deslocamento de pessoas e bens sem causar danos ao meio ambiente. Declaração de Astana sobre Mobilidade Urbana Sustentável (2017).

O conceito de acessibilidade e mobilidade sustentável surgiu no final do século XX, em um contexto de crescente preocupação com as mudanças climáticas e a

poluição do ar. A ideia é que as cidades devem ser projetadas de forma a facilitar o deslocamento de pessoas e bens sem causar danos ao meio ambiente.

A acessibilidade refere-se à eliminação de barreiras físicas, sensoriais e cognitivas que impedem ou dificultam a participação plena das pessoas na sociedade. É um conceito que envolve a criação de ambientes, produtos e serviços acessíveis, de modo a garantir que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou características individuais, tenham igualdade de oportunidades e possam desfrutar dos mesmos direitos.

Já a mobilidade sustentável tem como foco a promoção de deslocamentos eficientes, seguros e com impacto mínimo no meio ambiente. Envolve o uso de meios de transporte mais limpos e eficientes, como caminhar, pedalar, utilizar o transporte público ou adotar veículos de baixa emissão de poluentes. Além disso, a mobilidade sustentável busca reduzir a dependência do uso de automóveis particulares, que são responsáveis por grande parte da poluição do ar e do congestionamento nas cidades.

Clive L. Spash, "Transport and Climate Change: The Need for a Sustainable Transport Policy" (2008). Esse livro discute como o transporte é um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas. Ele também discute como as políticas de transporte podem ser usadas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

A interligação entre acessibilidade e mobilidade sustentável reside no fato de que ambas têm como objetivo proporcionar deslocamentos eficientes e inclusivos para todos, levando em consideração a preservação ambiental e a qualidade de vida das pessoas. Quando as cidades são projetadas e adaptadas levando em conta a acessibilidade, elas se tornam mais amigáveis e acolhedoras para todos os indivíduos, independentemente de suas habilidades.

Por exemplo, ao garantir calçadas acessíveis, rampas em prédios, transporte público adaptado e sinalização adequada, as pessoas com deficiência têm a

oportunidade de se locomover de forma independente e segura. Ao promover modos de transporte sustentáveis, como a construção de ciclovias e a melhoria do transporte público, as cidades incentivam a redução do uso de carros particulares, diminuindo a emissão de gases de efeito estufa e melhorando a qualidade do ar. A seguir estão alguns exemplos de trabalho do Mobilize que podem ajudar.

- Construção de ciclovias que sejam acessíveis a pessoas com deficiência, incluindo a construção de ciclovias com calçadas e sinalização adequada.
- Melhoria do transporte público, tornando-o mais acessível a pessoas com deficiência, incluindo a instalação de elevadores e rampas em ônibus e trens.
- Fornecimento de serviços de transporte para pessoas com deficiência que não podem usar o transporte público, como o transporte adaptado ou o transporte compartilhado.

A interligação entre acessibilidade e mobilidade sustentável também está relacionada à equidade social. A falta de acessibilidade e a dependência excessiva de veículos particulares afetam de forma desproporcional as pessoas de baixa renda, idosos, crianças, pessoas com deficiência e outros grupos vulneráveis. Ao promover a acessibilidade e a mobilidade sustentável, as cidades criam condições mais justas e igualitárias, garantindo que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços, empregos, lazer e outras oportunidades que a cidade oferece.

Portanto, é fundamental que as políticas públicas e o planejamento urbano considerem a interligação entre acessibilidade e mobilidade sustentável. Investir em infraestrutura acessível, promover o uso de modos de transporte sustentáveis e adotar práticas de gestão eficientes são medidas essenciais para construir cidades inclusivas, ambientalmente responsáveis e socialmente equitativas. A combinação desses dois conceitos contribui para uma cidade mais justa, saudável e sustentável.

1.5 Mobilize

A mobilidade urbana sustentável é um tema de grande relevância para o desenvolvimento das cidades brasileiras. O Mobilize Brasil, criado em 2011 por Ricky Ribeiro, é o primeiro portal brasileiro dedicado exclusivamente a esse assunto. Desde então, o Mobilize Brasil tem desempenhado um papel fundamental

na disseminação de conteúdo e informações sobre mobilidade urbana sustentável, com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Criado com a intenção de agregar, produzir e disseminar conhecimento relacionado à mobilidade urbana sustentável, o Mobilize Brasil já produziu milhares de conteúdos abrangendo diversos temas, como o uso da bicicleta, teletrabalho, mobilidade corporativa e integração de transportes. A equipe do Mobilize Brasil também realiza palestras e apresentações, levando informações sobre mobilidade urbana sustentável para prefeituras, câmaras legislativas, universidades e empresas.

Ricky Ribeiro, fundador do Mobilize Brasil, enfrenta a doença degenerativa ELA (Esclerose Lateral Amiotrófica), mas isso não o impediu de contribuir ativamente para o portal. Mesmo com limitações físicas, Ricky utiliza um equipamento chamado Tobii Eye, que permite que ele escreva usando apenas o movimento dos olhos. Ele realiza palestras específicas sobre mobilidade urbana sustentável e inspira equipes a superarem dificuldades no trabalho cotidiano.

Em uma entrevista para a revista LIDE em 2022, Ricky Ribeiro destacou a importância da acessibilidade e da mobilidade sustentável para a inclusão das pessoas com deficiência. Ele ressaltou que essas questões garantem o direito de ir e vir das pessoas, proporcionando acesso a oportunidades de emprego, estudos, lazer e moradia. Além disso, enfatizou que a mobilidade urbana sustentável beneficia não apenas as pessoas com deficiência, mas também idosos, crianças, mães com carrinho de bebê e outras pessoas que precisam se locomover pela cidade.

Ricky também compartilhou sua motivação pessoal para dedicar-se ao tema da mobilidade urbana sustentável. Ele destacou que, ao vivenciar a mobilidade em cidades europeias, como Barcelona, percebeu o impacto positivo que a infraestrutura adequada e as opções de transporte sustentáveis podem ter na qualidade de vida das pessoas. Essa experiência despertou seu interesse em promover a mobilidade urbana sustentável no Brasil e proporcionar a todos a oportunidade de desfrutar dos benefícios desse estilo de vida.

Ao longo dos anos, o Mobilize Brasil tem trabalhado para fomentar o debate público sobre mobilidade urbana, influenciar políticas públicas e promover melhorias na qualidade de vida das pessoas. Por meio de estudos, publicações e ações de conscientização, o portal busca engajar a sociedade civil e os órgãos públicos e privados para promover a mobilidade urbana sustentável. O Mobilize Brasil espera continuar contribuindo para o avanço desse movimento nos próximos anos, impulsionando mudanças positivas e buscando soluções para os desafios enfrentados pelas cidades brasileiras.

Em suma, o Mobilize Brasil desempenha um papel fundamental na disseminação de informações sobre mobilidade urbana sustentável, contribuindo para a conscientização, engajamento e transformação das cidades brasileiras. Por meio de conteúdo de qualidade, palestras, estudos e ações práticas, o portal tem como objetivo melhorar a qualidade de vida nas cidades, promovendo a acessibilidade, a inclusão e a sustentabilidade no contexto da mobilidade urbana.

1.5.1 Ações do Mobilize no Brasil

A atuação do Mobilize no Brasil tem sido de extrema importância para promover a mobilidade urbana sustentável e a acessibilidade em todo o país. Por meio de suas ações e projetos, a organização tem desempenhado um papel fundamental na conscientização da sociedade e na busca por soluções mais eficientes e inclusivas para o transporte nas cidades.

Uma das principais contribuições do Mobilize são suas campanhas de conscientização, que têm alcançado um grande público e ajudado a disseminar informações sobre a importância da mobilidade urbana sustentável. Essas campanhas têm incentivado mudanças de comportamento e estimulado a participação ativa da população na busca por soluções mais sustentáveis, como o uso de transportes públicos e bicicletas.

Além disso, as publicações e conteúdos informativos produzidos pelo Mobilize têm sido fonte de conhecimento e orientação para gestores públicos e a sociedade em geral. Guias, manuais e artigos abordam temas como planejamento urbano, infraestrutura cicloviária, transporte público de qualidade e acessibilidade,

fornecendo subsídios técnicos para a implementação de políticas e projetos efetivos nas cidades.

A capacitação e formação promovidas pelo Mobilize têm contribuído para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a implementação de soluções sustentáveis e acessíveis. Cursos, treinamentos e capacitações têm capacitado profissionais e gestores públicos, proporcionando-lhes conhecimentos técnicos atualizados e ferramentas para enfrentar os desafios da mobilidade urbana.

O Mobilize também oferece apoio técnico e consultoria a projetos e iniciativas locais, possibilitando a implementação de soluções inovadoras e a superação de desafios específicos enfrentados pelas cidades brasileiras. Essa parceria tem impulsionado o desenvolvimento de projetos - piloto, como a criação de ciclovias, a melhoria do transporte público e a adoção de medidas de acessibilidade.

Por meio de ações de advocacia e incidência política, o Mobilize tem trabalhado na defesa de políticas públicas e legislações voltadas para a mobilidade urbana sustentável e a acessibilidade. A organização tem influenciado o poder público, promovendo mudanças legais e regulatórias que favoreçam o desenvolvimento de cidades mais inclusivas e sustentáveis.

Por fim, a atuação do Mobilize tem sido essencial para o país, pois tem contribuído de forma significativa para a conscientização da sociedade, a formação de profissionais, a implementação de projetos inovadores e a defesa de políticas públicas. Essas ações têm impactado positivamente as cidades brasileiras, tornando-as mais acessíveis, sustentáveis e amigas do pedestre. O trabalho do Mobilize tem sido fundamental para promover uma mobilidade urbana mais eficiente, equitativa e amigável ao meio ambiente, proporcionando uma melhor qualidade de vida para todos os cidadãos.

1.6 Design e Acessibilidade

A acessibilidade, em seu sentido mais amplo, refere-se à capacidade de todas as pessoas de acessar, usar e beneficiar-se dos sistemas, serviços ou ambientes que estão ao seu redor. Isso inclui, mas não se limita a, pessoas com deficiências físicas, visuais, auditivas ou cognitivas. Quando falamos de design acessível,

estamos falando sobre a criação desses sistemas, serviços ou ambientes de uma maneira que considera a diversidade de habilidades das pessoas.

O design acessível pode abranger uma variedade de práticas e princípios. Uma dessas práticas é o Design Universal, que se refere à criação de produtos que possam ser usados pelo maior número de pessoas possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado. O Design Universal se concentra em sete princípios: uso equitativo, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, mínimo esforço físico e tamanho e espaço para abordagem e uso de acordo com Browder (2012).

No contexto da web, o design acessível pode envolver uma variedade de práticas. Por exemplo, para usuários com deficiências visuais, o design acessível pode envolver a utilização de contrastes de cor suficientes, a possibilidade de aumentar o tamanho do texto e a garantia de que todas as imagens tenham texto alternativo para que possam ser interpretadas por leitores de tela. Para usuários com deficiências auditivas, pode envolver a inclusão de legendas ou transcrições para conteúdo de áudio. Para usuários com deficiências motoras, pode envolver a garantia de que todas as funções do site possam ser realizadas usando apenas o teclado.

Porém, é importante lembrar que a acessibilidade não é apenas uma questão de conformidade com certos padrões ou diretrizes. É também sobre garantir que as pessoas possam usar e se beneficiar dos sistemas, serviços ou ambientes que estão ao seu redor de uma maneira que atenda às suas necessidades e preferências individuais.

Além disso, o design acessível não beneficia apenas pessoas com deficiências. Ele pode tornar os sistemas, serviços ou ambientes mais fáceis de usar para todos, ou seja, acessíveis. Por exemplo, um site que é fácil de navegar e entender pode ser útil não apenas para uma pessoa com deficiência cognitiva, mas também para uma pessoa que está simplesmente com pressa ou distraída. Também podemos destacar, que o design acessível pode ter benefícios comerciais. Pode ajudar as empresas a alcançar um público mais amplo, melhorar a satisfação do cliente e aumentar a retenção e a lealdade do cliente.

Por fim, como designers, temos a responsabilidade de criar um mundo que seja inclusivo e acessível para todos. Isso envolve não apenas a consideração de uma ampla gama de habilidades e necessidades, mas também o envolvimento ativo de pessoas com deficiências no processo de design. Só então podemos criar sistemas, serviços e ambientes que realmente atendam a todas as pessoas.

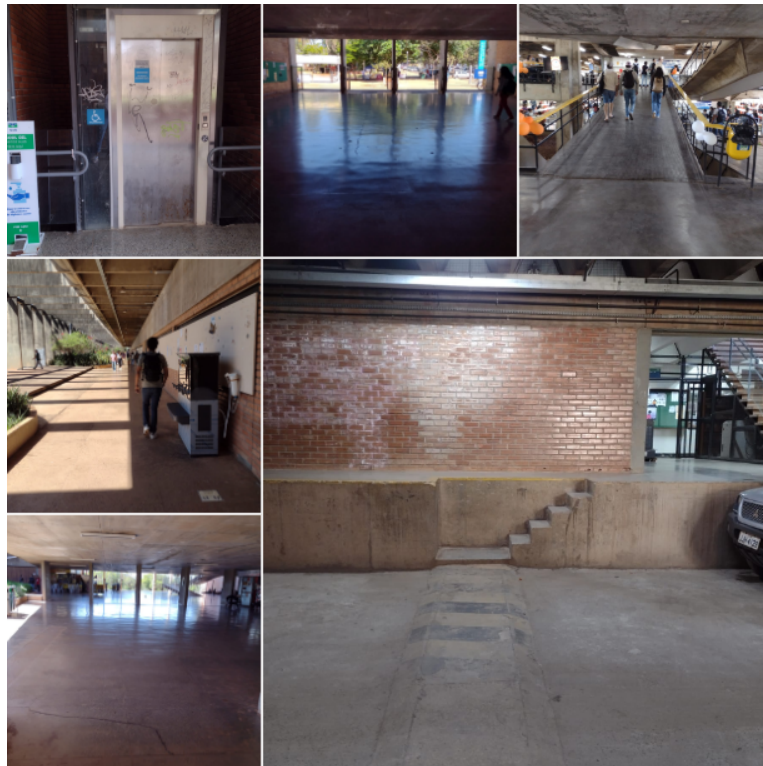
1.7 Mapeando a realidade do local

Ao longo do mapeamento, realizei o registro fotográfico do espaço e o que mais chamou minha atenção na Universidade de Brasília (UnB), em relação aos gargalos de construção e falta de estruturação para pessoas com deficiência.

Comecei observando o elevador do Instituto Central de Ciências (ICC), que é um ponto importante de acesso vertical para os diferentes andares do prédio. Infelizmente, constatei que o elevador apresenta alguns problemas, como a falta de adequação para cadeirantes e a ausência de sinalização tátil. Em seguida, me deparei com a rampa do Restaurante Universitário (RU). A rampa é um elemento fundamental para garantir a acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida, no entanto, pude perceber que a sua inclinação não está de acordo com as normas de acessibilidade, o que pode dificultar o acesso e a locomoção de cadeirantes.

Outro ponto que chama atenção é uma escada no subsolo próximo ao meu centro acadêmico do curso de Design, que dá acesso ao outro lado do ICC. Essa escada representa uma barreira arquitetônica para pessoas com mobilidade reduzida, pois não oferece alternativas acessíveis, como uma rampa ou elevador. Além disso, observei duas entradas do ICC: uma do lado esquerdo, que dá acesso ao estacionamento, e outra do lado direito, que permite o acesso a prédios como o BCE. Verifiquei que ambas as entradas apresentam obstáculos, como degraus e falta de sinalização adequada, dificultando o acesso de pessoas com deficiência, como mostra o moodboard (figura 18).

Figura 18 - Moodboard dos Prédios



Fontes: Da autora

Em seguida, concentrei-me em caminhar pelo entorno dos prédios, passando por pontos de ônibus, faixas de pedestres e pelo estacionamento. Notei que a faixa de pedestres não possui sinal sonoro, o que prejudica a segurança de pessoas com deficiência visual.

As paradas de ônibus também não possuem piso tátil, o que dificulta a orientação e o embarque dessas pessoas. Quanto ao estacionamento, mesmo sendo projetado para ser acessível, identifiquei muitos desníveis, o que representa um obstáculo para pessoas com mobilidade reduzida, como mostra a figura 19.

Figura 19 - Moodboard das Ruas



Fontes: Da autora

Por último, o foco do mapeamento foi entender a sinalização das salas, unidades acadêmicas e sanitários. Verifiquei que as placas de identificação possuem diferentes alturas, o que pode dificultar a visualização por pessoas com baixa estatura ou cadeirantes. Além disso, constatei que nenhuma das placas possui acessibilidade para o sistema de leitura em braille, o que limita o acesso à informação para pessoas com deficiência visual, apresentadas na figura 20.

Figura 20 - MoodBoard Placas de Localização



Fonte: autora

Essas foram algumas das observações que fiz durante o mapeamento da realidade da UnB em relação à acessibilidade. É importante destacar a necessidade de melhorias nesses aspectos, a fim de garantir a inclusão e a igualdade de acesso a todos os espaços e serviços da universidade.

1.8 Diretoria de Acessibilidade - DACES

O Programa de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais (PPNE) foi criado na Universidade de Brasília (UnB) em 1999, com o objetivo de atender demandas específicas dos estudantes com deficiência e necessidades educacionais específicas. Inicialmente vinculado à Vice-Reitoria, o PPNE passou a ser denominado Coordenação de Apoio às Pessoas com Deficiência em 2017,

vinculada ao Decanato de Assuntos Comunitários (DAC), mantendo a mesma sigla. Em 2020, por meio do Ato da Reitoria nº 0845/2020, foi atualizada a estrutura organizacional do DAC, e a Diretoria de Acessibilidade (DACES) foi criada.

A DACES tem como objetivo garantir e promover a inclusão e acessibilidade como uma política transversal na UnB, buscando ampliar o acesso, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência, transtornos do espectro autista, altas habilidades/superdotação e transtornos funcionais específicos. A construção de uma universidade mais inclusiva envolve a eliminação de barreiras e a articulação entre unidades acadêmicas e administrativas.

Como núcleo de acessibilidade da UnB, a DACES desempenha um papel fundamental na eliminação de barreiras físicas, de comunicação e de informação que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência. Além disso, a DACES trabalha em consonância com a Política de Acessibilidade da UnB, aprovada pela Resolução do Conselho de Administração CAD Nº 50/2019, que visa zelar pela aplicação da legislação sobre os direitos das pessoas com deficiência e normas técnicas vigentes.

A DACES oferece diversos serviços e programas para atender às necessidades dos estudantes com deficiência e necessidades educacionais específicas. Isso inclui a solicitação de cadastro na DACES, acolhimento e acompanhamento pedagógico, prioridade de matrícula, programa de tutoria, parecer técnico com orientações sobre acessibilidade, acompanhamento acadêmico, produção de materiais em formato acessível, acessibilidade nos sites e ensino remoto, transporte no campus, acessibilidade comunicacional para a comunidade surda, ações de formação para a comunidade acadêmica e projetos de promoção de acessibilidade.

A Diretoria também realiza ações por meio de editais, como levantamento das condições de acessibilidade arquitetônica e urbanística, adaptação de materiais acadêmicos para musicografia braille e produção de materiais acadêmicos em formato acessível. Esses projetos contam com a participação de bolsistas, garantindo o atendimento contínuo aos estudantes.

Em sua atuação, a DACES busca promover a inclusão, a participação e a igualdade de oportunidades para todos os estudantes, garantindo o pleno desenvolvimento acadêmico e social. A transversalidade da acessibilidade na UnB implica o compromisso de toda a comunidade acadêmica em promover uma cultura inclusiva, solidária e colaborativa, em conformidade com os princípios norteadores da instituição. Ela desempenha um papel fundamental na implementação dessa política, atendendo às demandas e garantindo a acessibilidade para todos.

1.9 Natureza x Acessibilidade

A UnB, reconhecida por seu legado acadêmico e cultural, enfrenta desafios significativos quando se trata da harmonização entre a natureza e a acessibilidade para pessoas com deficiência. A falta de recursos essenciais, como pisos táteis, sinalização em braille, elevadores universais e sinais sonoros em travessias de pedestres, compromete a experiência inclusiva no campus.

A ausência de pisos táteis é uma barreira para a mobilidade e orientação de pessoas com deficiência visual dentro da universidade. Como afirmou Boldrini (2015), "o piso tátil é como uma bengala, pois ajuda a pessoa a ter autonomia na sua caminhada". A falta desse recurso impede a plena independência e segurança dessas pessoas ao se locomoverem pelo campus.

A inexistência de sinalização em braille é outra lacuna importante a ser preenchida. Sem acesso a informações escritas em braille, pessoas com deficiência visual encontram dificuldades para identificar, departamentos e outros espaços da universidade. Como defendido por Carvalho (2017), "a sinalização tátil e em braille é essencial para a inclusão e a garantia do direito de ir e vir".

A presença de rampas irregulares e a ausência de elevadores em prédios com mais de um andar dificultam a locomoção de pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida. É importante lembrar que a mobilidade urbana inclusiva é um direito fundamental, como enfatiza o Programa Mobilize (2015): "Acessibilidade é uma condição para a cidadania plena, para a liberdade de ir e vir". Portanto, é fundamental que o campus universitário seja projetado e adaptado de forma a garantir a acessibilidade para todos.

A falta de sinais sonoros em travessias de pedestres e semáforos é uma questão crítica que coloca em risco a segurança das pessoas com deficiência visual. Como destacado por Carlos Braga (2016), "os sinais sonoros representam um importante auxílio para a mobilidade segura de pessoas com deficiência visual, pois permitem a orientação e a identificação dos momentos corretos para atravessar". Essa ausência compromete a autonomia e a segurança dessas pessoas ao se deslocarem pelo campus.

Diante dessas questões, é necessário questionar a lacuna entre as políticas de inclusão no ingresso à universidade e a efetiva garantia de acessibilidade dentro do campus. É fundamental que a UnB reveja suas práticas e compromissos, considerando que a inclusão como premissa à cidadania vai além do acesso ao ensino, envolvendo também a infraestrutura e a mobilidade.

Para promover melhorias efetivas, é necessário um trabalho conjunto entre a administração da universidade, os profissionais de arquitetura e urbanismo, especialistas em acessibilidade e a comunidade universitária como um todo. É preciso repensar a concepção dos espaços, implementar projetos de adaptação arquitetônica, incorporar tecnologias assistivas e promover a conscientização sobre a importância da inclusão e da acessibilidade em todas as etapas da vida universitária.

2. Metodologia

Durante o desenvolvimento do meu projeto, utilizei uma metodologia que engloba várias etapas e ferramentas importantes. Iniciei com a escolha da Universidade de Brasília (UnB) como espaço de estudo, levando em consideração a minha experiência pessoal e a relevância do ambiente universitário para a pesquisa em acessibilidade e inclusão.

Para compreender melhor as necessidades dos usuários e direcionar o projeto de forma efetiva, criei personas que representam diferentes situações e desafios enfrentados por estudantes com deficiência. Essas personas me auxiliaram a ter uma visão mais abrangente das demandas e a desenvolver soluções adequadas.

A coleta de dados foi realizada por meio de um formulário que será aplicado aos estudantes com deficiência na UnB. Essa abordagem permite a obtenção de informações importantes sobre suas experiências, dificuldades e sugestões de melhorias, fundamentais para embasar o desenvolvimento do projeto.

A análise de similares foi outra etapa importante, em que busquei identificar produtos e sistemas existentes que sejam relevantes para a acessibilidade e inclusão no contexto universitário. Essa análise me fornecerá insights valiosos e referências para o desenvolvimento de soluções inovadoras.

A dimensão humana e a antropometria também foram consideradas no projeto, uma vez que são fundamentais para garantir que os espaços, mobiliários e elementos do ambiente estejam dimensionados de forma adequada, levando em conta as características e necessidades dos usuários.

Por fim, a escala de prioridades utilizada para direcionar os esforços e recursos de forma estratégica. Com base na análise de dados e nas necessidades identificadas, foram estabelecidas prioridades, garantindo que as ações mais impactantes sejam abordadas.

2.1 A UnB como espaço

Ao escolher a UnB, como objeto de estudo, deparei-me com um desafio que foi marcado por uma experiência pessoal significativa, a qual mudou minhas

percepções anteriores sobre acessibilidade. Durante uma visita ao Restaurante Universitário (RU), presenciei uma estudante em uma cadeira de rodas tentando subir uma rampa. Inicialmente, acreditei que o espaço era acessível devido à presença da rampa. No entanto, ao observar mais atentamente, percebi que a força necessária para subir a rampa fazia com que as rodas dianteiras da cadeira de rodas se levantassem ligeiramente do chão, ilustrando claramente as dificuldades encontradas pela estudante em um espaço que, à primeira vista, parecia ser de fácil acesso.

Esse incidente foi um ponto de partida crucial para direcionar minha pesquisa para a experiência coletiva na universidade, mas com uma perspectiva diferenciada. Acredito que compreender a problemática por meio da vivência pessoal é o primeiro passo para propor soluções efetivas, e por isso decidi adotar a observação participativa como a principal metodologia de pesquisa.

A observação participante é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve o pesquisador de forma ativa no grupo ou comunidade em estudo. Além de observar o grupo, o pesquisador participa de suas atividades e interage com seus membros, permitindo uma compreensão mais profunda da cultura, valores e práticas desse grupo. Essa abordagem possibilita a coleta de dados ricos e detalhados, bem como o estabelecimento de relacionamentos e confiança com os participantes.

Ao longo do projeto, comecei a explorar o campus de maneira mais cautelosa, buscando tocar, sentir e experimentar o espaço físico além da percepção visual. Essa abordagem me permitiu descobrir vários aspectos do campus que antes passavam despercebidos.

Ao observar as pessoas com deficiência no campus, pude identificar padrões distintos de comportamento. Por exemplo, notei que os indivíduos com deficiência visual tendem a caminhar mais próximos às paredes, possivelmente utilizando-as como uma forma de orientação devido à largura dos corredores. Além disso, as paredes oferecem uma área livre de obstáculos, proporcionando uma caminhada mais segura.

Por outro lado, os estudantes em cadeiras de rodas frequentemente enfrentam desafios significativos para se locomover pelo campus. Em diversas situações, eles precisam da ajuda de amigos ou terceiros para superar as barreiras físicas presentes. Essas observações foram fundamentais para a minha compreensão do campus universitário e das condições enfrentadas pelas PcD.

Ao observar a figura 21, fica evidente que a UnB não é chamada de "pequena cidade" sem razão. A imensidão do campus e a diversidade de espaços são características marcantes da universidade. Essa grandiosidade, no entanto, também revela os desafios enfrentados pela comunidade acadêmica, especialmente no que diz respeito à acessibilidade e inclusão. Foi essa realidade que despertou minha motivação para trabalhar em busca de tornar a UnB um lugar mais igualitário em todos os aspectos.

Figura 21 - Mapa da UnB



Fonte: mapas_campi_unb

Ao analisar a imagem, que é disponibilizada pelo site da universidade, é possível identificar diferentes áreas do campus, como prédios acadêmicos, áreas verdes, estacionamentos e vias de circulação. Cada uma dessas áreas apresenta

desafios específicos para a acessibilidade, seja pela presença de barreiras arquitetônicas, pela falta de sinalização adequada ou pela ausência de recursos que facilitem a locomoção e a orientação de pessoas com deficiência.

A vastidão da UnB e sua complexidade demandam uma abordagem abrangente para garantir a acessibilidade em todos os espaços. É necessário considerar não apenas a infraestrutura física, como rampas e pisos táteis, mas também a disponibilidade de recursos tecnológicos, a comunicação inclusiva, o acesso a informações e a participação efetiva de todos os membros da comunidade universitária.

Nesse contexto, meu trabalho busca não apenas identificar as barreiras existentes, mas também propor soluções concretas para tornar a UnB um ambiente mais inclusivo. A análise de similares, a pesquisa sobre tecnologias assistivas, a observação participativa e a escuta ativa dos estudantes com deficiência são fundamentais para compreender suas necessidades e priorizar ações que realmente façam a diferença.

2.2 Persona

Para dar continuidade ao processo de desenvolvimento do meu projeto e garantir uma compreensão aprofundada das necessidades específicas relacionadas à acessibilidade e mobilidade no campus, decidi criar personas. Cada uma delas representa uma situação particular vivenciada por estudantes com diferentes tipos de deficiência. Essa abordagem me permitiu ter uma visão mais clara do cotidiano e dos desafios enfrentados por esses estudantes no ambiente acadêmico.

As personas foram desenvolvidas com base em quatro perfis distintos: Ana, uma assistente administrativa cadeirante; Diana, uma professora com perda total de visão; Maria, uma estudante com visão parcial, e Carlos, um estudante surdo e cego. Ao criá-los, pude observar cada um deles e compreender suas experiências, necessidades e desafios específicos.

A primeira persona que vocês irão conhecer é a Ana (figura 22), uma técnica administrativa que trabalha no departamento de Design. Com sua história e

experiências, Ana representa um grupo importante de colaboradores que enfrentam diariamente desafios.

Figura 22 - Moodboard Ana



Fonte: da autora

Como técnica administrativa que trabalha no subsolo da universidade, Ana enfrenta desafios diários. A falta de elevadores e rampas adequadas torna a locomoção entre os andares da universidade uma tarefa árdua e cansativa para ela.

Durante a manhã, muitas vezes ela se sente isolada devido à dificuldade em subir e descer os andares. Durante o intervalo, ela tenta se encontrar com seus colegas em um espaço comum, mas a falta de elevadores adequados e a dificuldade em encontrar rampas a obrigam a depender da ajuda de outras pessoas para se locomover.

Ao final do dia, Ana se sente exausta e frustrada com os obstáculos enfrentados. Ela espera que, no futuro, a universidade invista em melhorias na infraestrutura e facilite a locomoção e a integração de pessoas com deficiência,

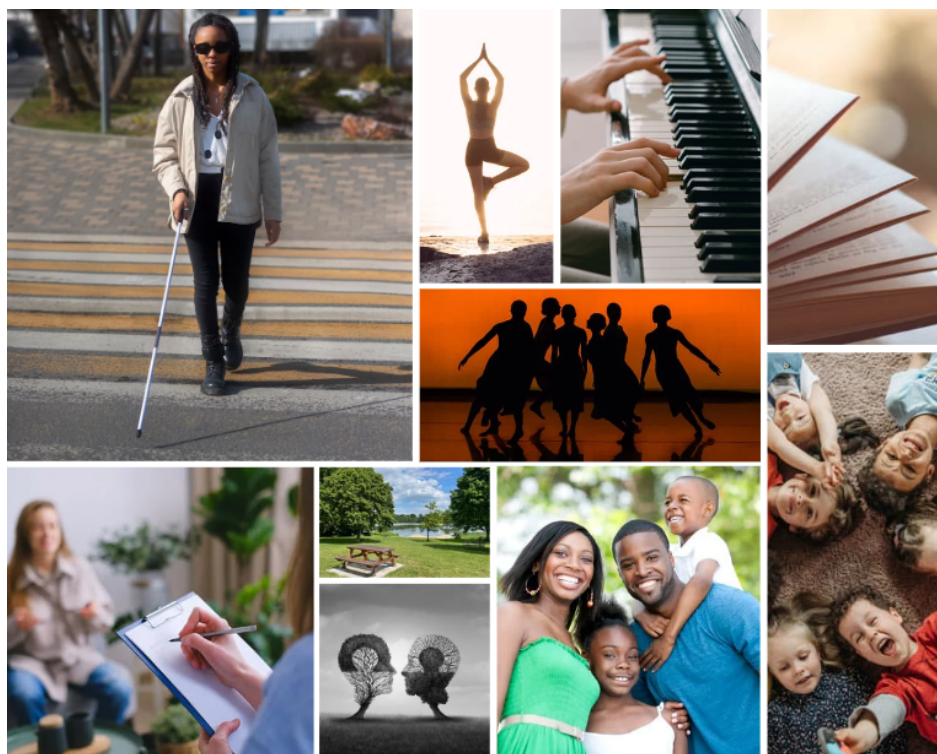
proporcionando a todos a oportunidade de aproveitar ao máximo a experiência de trabalho no ambiente universitário.

Nossa segunda protagonista é a Maria (figura 23), uma estudante com visão parcial que possui uma paixão por diversas atividades. Ela adora tocar piano, passar tempo com amigos e familiares, ler livros e desfrutar da natureza ao ar livre. No entanto, quando se trata da experiência na universidade, as coisas não são tão simples.

O dia a dia de Maria é repleto de desafios no campus. Ao chegar à faculdade, ela enfrenta obstáculos desde a entrada, onde a falta de sinalização tátil e informações visuais adequadas dificultam sua orientação. Durante as aulas, a falta de recursos de acessibilidade, como materiais em formato ampliado ou em Braille, torna o processo de aprendizagem mais desafiador para ela.

Além disso, Maria enfrenta dificuldades na interação com seus colegas de classe. A falta de conscientização sobre a deficiência visual e a falta de adaptações adequadas podem levar a situações constrangedoras.

Figura 23 - Moodboard Maria



Fonte: da autora

A terceira pessoa é o Carlos (figura 24), uma pessoa apaixonada pela arte e pela natureza. Ele adora se conectar com a água enquanto pratica caiaque com os amigos, viajar e explorar novos lugares e manter-se em forma. No entanto, a vida cotidiana de Carlos é marcada por desafios únicos devido à sua condição de surdez e cegueira, o que não o deixa de viver coisas incríveis.

Figura 24 - Moodboard Carlos



Fonte: da autora

O dia a dia de Carlos é caracterizado pela necessidade de adaptar-se constantemente ao ambiente e encontrar maneiras alternativas de se comunicar e interagir com o mundo ao seu redor. A ausência de intérpretes de libras e de materiais acessíveis, como livros em Braille, tornam o processo de aprendizagem desafiador para ele.

A última pessoa é a Diana (figura 25), uma professora que é cega e possui vasta experiência no ensino. Ao longo dos anos, Diana desenvolveu uma paixão pelo seu trabalho e adora compartilhar conhecimento com seus alunos. Além disso, ela valoriza muito suas amizades e momentos de tranquilidade em casa, seja tocando seu violão ou ouvindo programas de TV.

Figura 25 - Moodboard Diana



Fonte: da autora

No entanto, mesmo com sua vasta experiência e habilidades como educadora, Diana enfrenta desafios diários de acessibilidade no campus da universidade. A falta de recursos e adaptações adequadas para seu deslocamento e também na execução das suas atividades fazem com que muitas vezes ela se sinta perdida e desorientada em meio aos corredores e espaços acadêmicos.

Durante seu dia a dia, Diana encontra obstáculos para se locomover e encontrar as salas de aula, o que pode ser frustrante e desgastante. Ela também enfrenta dificuldades para acessar materiais educacionais em formatos adaptados, como livros em Braille ou recursos de áudio.

Após conhecer as personas e suas experiências individuais, tornou-se evidente a necessidade de abordar as questões de acessibilidade e inclusão de forma abrangente e sistemática. Elas nos ajudaram a compreender as dificuldades

enfrentadas pelos estudantes com deficiência e a identificar áreas-chave que exigem atenção e melhorias.

2.3 Formulário

A fim de obter um entendimento mais profundo desta realidade, o questionário foi desenvolvido e distribuído para a comunidade estudantil da UnB, durante 1 semana, no Campus Darcy Ribeiro, por meio de um forms da Microsoft. O questionário foi estruturado de modo a direcionar pessoas com deficiência para perguntas mais específicas, permitindo a coleta de informações mais detalhadas sobre suas experiências e desafios.

Ao todo, foram obtidas 54 respostas, das quais duas eram de pessoas com deficiência. Embora a participação de pessoas com deficiência tenha sido baixa, suas respostas ofereceram insights cruciais, principalmente por apresentarem perspectivas divergentes em relação aos demais respondentes.

Porém esse conjunto de respostas permitiu uma avaliação diversificada das percepções e experiências dos alunos em relação à acessibilidade e mobilidade entre outros fatores dentro do campus.

2.3.1 Alunos PcD

Ao analisar as respostas fornecidas pelas pessoas com deficiência (PcD), percebemos que as dificuldades de acesso e mobilidade são uma preocupação constante. Ambos os respondentes afirmaram ter enfrentado desafios e em seguida relataram as dificuldades encontradas, como vemos nas figuras 26 e 27.

Figura 26 - Resposta do Questionário

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	Sim
2	anonymous	Sim

Fonte: da autora

Figura 27 - Resposta do Questionário

1	anonymous	O piso é muito liso, eu acabo gastando mais energia pra andar, para uma pessoa com baixa mobilidade é muito desgastante, também tenho dificuldade com escadas, só tem 2 elevadores no ICC, e preciso andar muito pra chegar neles, acabo me contentando com o piso escorregadio mesmo, também tenho dificuldade de permanecer nas salas pois são pouco ventiladas, meu corpo não funciona bem com calor.
2	anonymous	Caminhos esburacados Falta de espaço Falta de rampas Falta de calçadas

Fonte: da autora

Na descrição dos desafios encontrados, os respondentes abordam aspectos diversos. A primeira resposta enfoca o desafio do piso liso, a dificuldade com escadas e a limitação de apenas dois elevadores no ICC, além de mencionar o desconforto com o calor nas salas de aula. A segunda resposta, por sua vez, destaca problemas com caminhos esburacados, falta de espaço, rampas e calçadas adequadas, o que podemos ver ao longo de praticamente todo campus.

Na segunda pergunta, o participante expressa frustração com caminhos esburacados, falta de espaço, falta de rampas e calçadas adequadas. Entretanto, na terceira pergunta, ele afirma que o ICC, seu local de estudo, é "bem acessível". A princípio eu interpretei como uma contradição, considerando as dificuldades relatadas anteriormente.

No entanto, essa aparente inconsistência pode ser esclarecida por meio de uma análise mais aprofundada. Considerei que, embora o respondente veja problemas de acessibilidade no campus como um todo, ele percebe o ICC como relativamente mais acessível em comparação com outras áreas. Isso poderia ser devido a uma série de fatores.

Também é importante ressaltar o que foi abordado com a minha orientadora, que a acessibilidade não é uma questão de tudo ou nada. Um local pode ter certas características que são acessíveis, enquanto outras não são. Nesse caso, é

possível que o respondente esteja expressando que, embora existam problemas de acessibilidade no ICC, ele encontra menos obstáculos ali do que em outras partes.

Essa divergência ressalta a complexidade da acessibilidade e a importância de considerar a experiência individual de cada pessoa. Cada indivíduo pode experimentar e interpretar a acessibilidade de maneira diferente, dependendo de suas necessidades específicas, e isso é algo que deve ser levado em conta ao abordar a questão da acessibilidade no campus.

Como podemos ver na figura 28, a acessibilidade é um conceito multifacetado que pode variar consideravelmente dependendo do contexto e da perspectiva individual.

Figura 28 - Resposta do Questionário

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	As salas são muito quentes, mas não tenho problema com portas ou chão, as condições são boas considerando as limitações do departamento.
2	anonymous	Como é no ICC é bem acessível

Fonte: da autora

A penúltima pergunta foi relacionada sobre possíveis melhorias ou intervenções, os respondentes sugerem a implementação de mais elevadores no ICC, ajustes nas calçadas, adição de pisos táteis e reformas para consertar buracos, além da criação de rampas acessíveis e as respostas que obtive estão sendo apresentadas na figura 29.

Figura 29 - Resposta do Questionário

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	implementar no mínimo mais 2 elevadores no ICC, adicionar piso tátil e ajustar as calçadas entre os prédios.
2	anonymous	Reformas para consertar buracos, que alagam em período de chuvas Rampas acessíveis

Fonte: da autora

E finalmente, ao avaliar a atuação da DACES (Diretoria de Acessibilidade), as respostas foram variadas. A primeira resposta indica que a DACES faz o que é possível dadas as limitações existentes, mas que falta um aprofundamento maior. A segunda resposta sugere que a Diretoria é útil, mas poderia haver uma conexão maior e contínua com os estudantes.

Essas respostas, revelaram a complexidade da situação de acessibilidade no campus e a necessidade de uma abordagem multifacetada para resolver essas diversas questões.

2.3.2 Alunos não PcD

Ao analisar as respostas dos estudantes sem deficiência, é possível perceber uma consciência geral sobre os desafios de acessibilidade enfrentados pelos colegas PcD, bem como sugestões valiosas de melhorias.

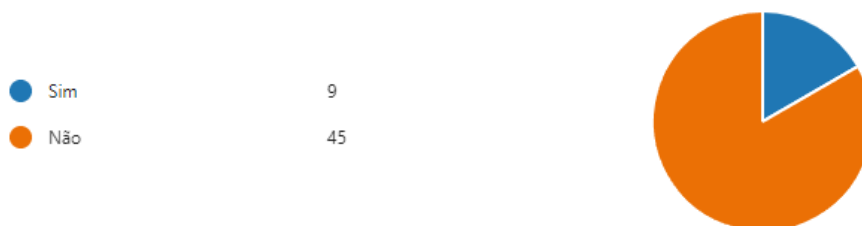
Porém a maioria dos alunos não tem uma experiência direta em ajudar um colega com deficiência no campus, hoje a DACES atua com aproximadamente 600 alunos dentre eles: Deficiência visual – cegueira; Deficiência visual – baixa visão, Deficiência visual – visão monoculares; Surdez; Deficiência auditiva; Surdocegueira; Deficiência física; Deficiência intelectual; Deficiência múltipla; Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA); Pessoas com altas habilidades/superdotação; Pessoas com Transtornos Funcionais Específicos (TFE); Dislexia; Disortografia; Disgrafia; Discalculia; Transtorno de Déficit de Atenção; Hiperatividade.

A primeira pergunta traz um dado importante: a grande maioria dos respondentes (45 em 54) nunca precisou auxiliar um aluno com deficiência no campus como mostra a figura 30. Isso pode indicar que poucos estudantes têm interações diretas com colegas PcD, o que, por sua vez, pode impactar o nível de empatia e compreensão desses desafios.

Figura 30 - Gráfico de ajuda

Você já precisou ajudar algum aluno cadeirante ou deficiente visual no campus?

[Mais Detalhes](#)



Fonte: da autora

Para aqueles que ajudaram, suas experiências variaram bastante, como pode ser observado nas respostas à segunda pergunta. Apesar das dificuldades enfrentadas devido à falta de acessibilidade, os alunos demonstram uma atitude positiva e proativa ao auxiliar seus colegas. As experiências compartilhadas por esses alunos não apenas destacam os desafios enfrentados pelos estudantes PcD, mas também reforçam a necessidade de melhorias na infraestrutura do campus, como pode ser observado abaixo.

- *Auxiliei um colega com mobilidade reduzida a chegar até a parada da Faculdade de Saúde, saindo do CET. O caminho tinha muitos obstáculos, principalmente por estar tendo uma obra na época, o que dificultou muito e o que ocasionou em uma demora maior que o tempo que estou acostumada a percorrer esse caminho;*
- *Ajudei um aluno cadeirante a sair de seu carro e abrir sua cadeira de rodas;*
- *Interessante porém com dificuldades visto que a unb não é tão acessível assim;*
- *Eu já vi um cadeirante com a cadeira quebrada e precisando de ajuda, os alunos ao redor ajudaram ele, mas isso foi uma situação muito desgastante e de muita logística;*

- *Complicada pois a pessoa era cadeirante e sua cadeira não cabia no elevador do icc sul;*
- *Um pouco complicada devido aos relevos no piso da UnB;*
- *Foram alguns alunos cadeirantes, transitando pelos corredores do ICC, na altura do ceubinho, com seus amigos;*
- *Foi durante o período da noite, eu ajudei a retirar a cadeira de rodas do carro dele no estacionamento do ICC Norte, ele havia estacionado bem próximo da entrada, então não tivemos nenhum grande problema no processo;*
- *A moça usava duas muletas e caiu no chão, precisei levantar ela e levá-la até o outro lado da rua.*

A pergunta subsequente abordou o conhecimento dos estudantes sobre a DACES. A constatação de que 50 entre 54 entrevistados não estão familiarizados com este órgão, conforme revelado na terceira questão, indica uma clara oportunidade para intensificar a divulgação e a comunicação acerca dos recursos existentes no campus destinados aos estudantes com necessidades especiais.

Em seguida, quando questionados sobre práticas ou políticas que poderiam ser replicadas na UnB para melhorar a acessibilidade e mobilidade, os estudantes não PcD forneceram várias sugestões úteis, indicando uma consciência considerável sobre medidas de acessibilidade. As sugestões incluíram a implementação de pisos táteis, rampas, placas em braile, melhoria na sinalização interna e funcionários capacitados. Além disso, alguns estudantes mencionaram iniciativas específicas de outras instituições, como os carrinhos elétricos para PcDs no Instituto Federal de Brasília em Planaltina e o plano de acessibilidade espacial e comunicativa do Centro Universitário IESB, como mostram as figuras 31 - 35.

Figura 31

Pensando na numeração das salas, eu não sendo pcd já me sinto muito perdida, não entendo a lógica da numeração das salas do icc, do BSAS, etc então eu imagino que para um pcd visual seja ainda mais complicado. Quanto a deslocamento tudo na unb é muito longe e penso que se houvessem mapas distribuídos pelo campus facilitaria e evitaria um deslocamento desnecessário que já é chato para quem não é pcd

Fonte: da Autora

Figura 32

rampas VERDADEIRAMENTE adequadas e carrinhos de locomoção. Na minha antiga escola, IFB-Planaltina, eles possuíam vários carrinhos que os cadeirantes e outras pessoas com dificuldade de locomoção utilizavam para andar por todo o campus, por que assim como a UnB, era consideravelmente grande. Acho que isso deveria ser implantado aqui.

Fonte: da Autora

Figura 33

O IESB possui um plano de acessibilidade espacial e comunicativa bastante completo, seria um ótimo exemplo

Fonte: da Autora

Figura 34

Práticas de Acessibilidade e Direito à cultura, informação e comunicação feitos pelo Museu Ipiranga em São Paulo, são um exemplo de Acessibilidade.

Fonte: da Autora

Figura 35

Sim, aqueles carrinhos elétricos de supermercado que são reservados para pessoas com deficiência ou com dificuldade de locomoção. A UnB é gigante e andar lá é super cansativo, a adoção desses carrinhos para PcD's seria algo a se pensar na minha opinião.

Fonte: da Autora

Porém, após uma análise cuidadosa das perspectivas tanto de alunos com necessidades especiais quanto aqueles sem tais necessidades, gostaria de destacar duas respostas em particular. Estas respostas ilustram com clareza a complexidade das questões de acessibilidade e mobilidade no ICC. As experiências compartilhadas por esses dois indivíduos lançam luz sobre os desafios inesperados que surgem mesmo quando as soluções de acessibilidade estão aparentemente em funcionamento “adequado”.

Resposta referente à pergunta 2 para alunos não PcD - *“Complicada pois a pessoa era cadeirante e sua cadeira não cabia no elevador do icc sul”*

Resposta referente à pergunta 2 para alunos PcD - *“O piso é muito liso, eu acabo gastando mais energia pra andar, para uma pessoa com baixa mobilidade é muito desgastante, também tenho dificuldade com escadas, só tem 2 elevadores no ICC, é preciso andar muito pra chegar neles, acabo me contentando com o piso escorregadio mesmo, também tenho dificuldade de permanecer nas salas pois são pouco ventiladas.”*

Um aluno que ajudou um colega cadeirante destacou a inadequação dos elevadores do ICC, como vimos acima, que não são suficientemente grandes para acomodar todos os tipos de cadeiras de rodas. Esse ponto ilustra como uma solução aparentemente adequada - a existência de elevadores - pode ainda assim ser ineficiente se não for devidamente projetada para atender as necessidades.

Por outro lado, o aluno que tem dificuldades de mobilidade apontou a distância que deve ser percorrida para acessar os elevadores. A localização dos elevadores no ICC exige que esse aluno percorra uma distância considerável, o que é especialmente desgastante e desafiador, considerando sua condição.

Em conjunto, essas respostas indicam uma necessidade urgente de reavaliar e melhorar as soluções de acessibilidade não só no ICC que foi o mais destacado, mas no campus como um todo. É preciso considerar não só a presença de elevadores, mas também o seu tamanho e a sua localização, para garantir que todos os alunos possam se movimentar facilmente pelo campus. Esta análise

reforça a importância de uma abordagem holística para a acessibilidade, que leve em consideração todos os aspectos da experiência dos alunos.

Em geral, as respostas ao questionário nos indicam que, embora a maioria dos estudantes não tenha uma experiência direta em ajudar um colega com deficiência, eles estão cientes das dificuldades que esses colegas enfrentam e têm ideias claras sobre como melhorar a acessibilidade no campus. Isso sugere que há uma necessidade de melhorar a infraestrutura do campus, bem como de aumentar a consciência e a formação em torno dos problemas de acessibilidade.

2.4 Similares

A análise de similares foi um dos pontos mais importantes da minha pesquisa, pois permitiu compreender o cenário atual e identificar abordagens existentes no campo da acessibilidade e inclusão. Foi necessário destrinchar essa pesquisa em dois subtópicos: análise de produtos e análise de sistemas. Dessa forma, pude investigar mais profundamente cada vertente e obter insights relevantes.

Na análise de produtos, o foco foi em estudar diferentes soluções disponíveis no mercado, como pisos táteis, objetos com braille e tipos de rampas. Esses produtos têm como objetivo facilitar a locomoção, a orientação e a comunicação de pessoas com deficiência visual, baixa mobilidade e outras necessidades especiais. Ao examinar detalhadamente cada um deles, pude identificar características, materiais, funcionalidades e possíveis melhorias a serem consideradas.

Por outro lado, na análise de sistemas, explorei aplicativos, tecnologias assistivas e softwares de navegação. Investiguei aplicativos conhecidos, como VoiceOver, TalkBack, Be my eyes, Seeing AI, Blind Square e TapTapSee, que oferecem recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Além disso, estudei tecnologias assistivas, como a bengala longa, a máquina braille, os vídeos ampliadores portáteis, os leitores de telas e livros digitais, e os fones de ouvido de condução bluetooth. Essas tecnologias desempenham um papel crucial no suporte à comunicação, orientação e interação dos usuários com deficiência.

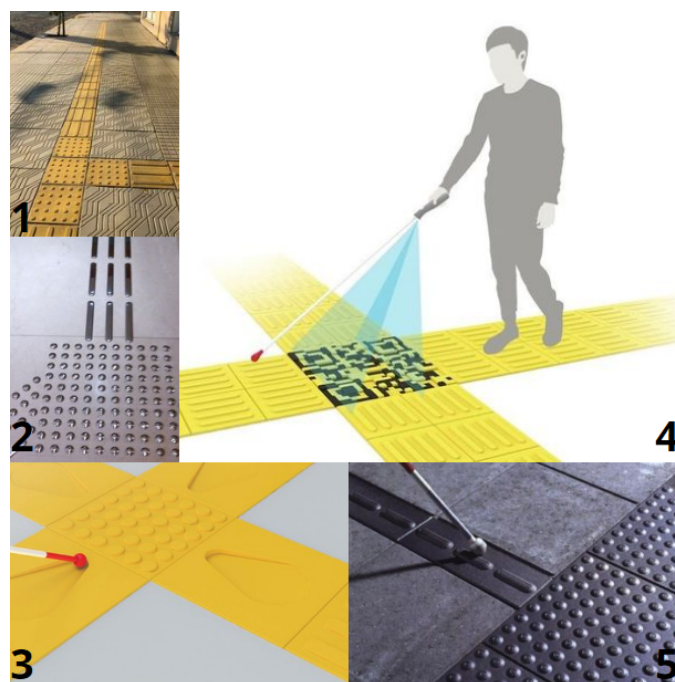
2.4.1 Análise de Produto

Iniciei a análise de produtos buscando diferentes tipos de piso tátil, onde pude identificar distintas formas, cada uma com suas características e propósitos específicos. Além disso, exploramos a utilização de materiais variados, como plástico e metal, que oferecem diferentes atributos de durabilidade e sensibilidade tátil. Também nos deparamos com o uso de setas em relevo e QR codes integrados ao piso tátil, proporcionando informações adicionais e recursos tecnológicos para uma orientação mais eficaz.

Nas três primeiras imagens da figura 36, localizadas no lado esquerdo do moodboard, são apresentados três tipos de piso tátil, cada um com uma forma específica de orientação. Essas formas podem incluir faixas paralelas, pontos ou setas em relevo, permitindo que as pessoas com deficiência visual identifiquem a direção a seguir.

Na terceira imagem, podemos ver o uso de setas em baixo relevo no piso tátil. Essas setas fornecem indicações visuais táteis adicionais, indicando a direção correta para a pessoa seguir. Essas informações são especialmente úteis em locais com múltiplos caminhos ou cruzamentos.

Figura 36: Moodboard - Piso Tátil



Fonte: Autora

Na primeira e segunda imagem, podemos observar dois tipos diferentes de piso tátil, um feito de plástico e outro de metal/alumínio. Esses materiais podem apresentar diferenças em termos de durabilidade, resistência ao desgaste e sensibilidade tátil, oferecendo opções variadas para atender às necessidades específicas de acessibilidade.

Na quarta imagem, vemos uma pessoa utilizando um piso tátil enquanto sua bengala escanea um QR code. É possível notar um ponto no ouvido da pessoa, indicando que as informações obtidas por meio do QR code são transmitidas por meio sonoro de um dispositivo auditivo auxiliar. Essa combinação de tecnologia e piso tátil proporciona uma experiência mais completa.

Por fim, na quinta imagem, observamos um piso tátil com a mesma materialidade da primeira imagem, porém, com uma faixa mais estreita que indica a direção reta a ser seguida. Essa variação no tamanho e design do piso tátil permite uma orientação clara e precisa, evitando confusões ou interpretações equivocadas.

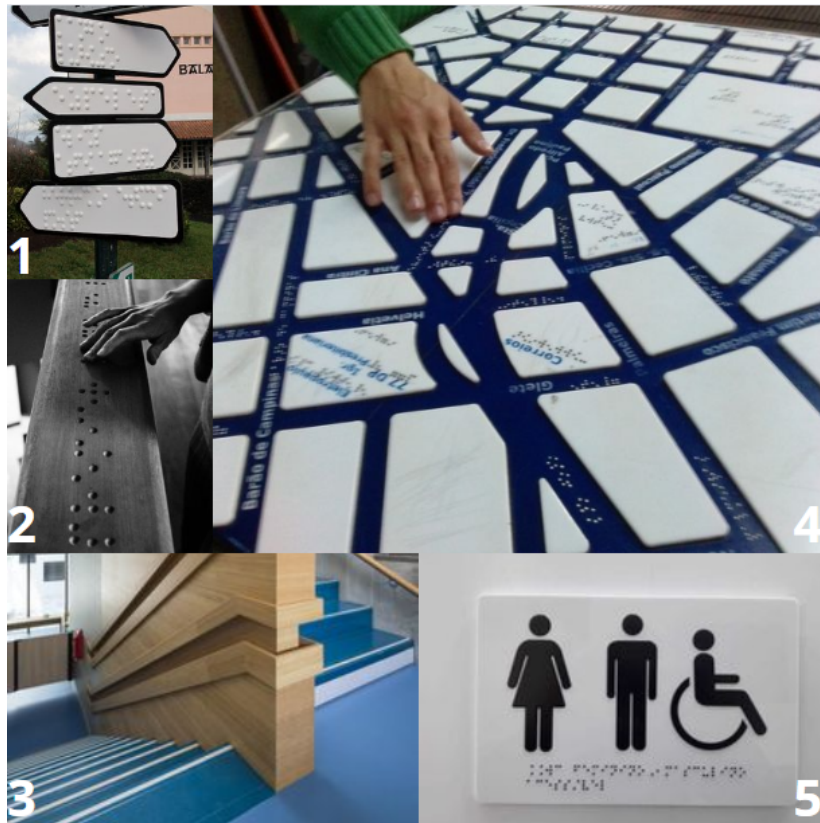
No segundo moodboard, apresentado pela figura 37, exploramos a utilização do braille como forma de comunicação e acessibilidade. Na primeira imagem, podemos observar placas exclusivamente escritas em braille, proporcionando informações importantes. Em seguida, na segunda imagem, uma mão é vista passando sobre um corrimão que também apresenta escritas em braille, possibilitando uma orientação tátil e segura.

A terceira imagem apresenta uma abordagem diferenciada, em que dois tipos de corrimãos, com alturas distintas, são construídos em madeira, permitindo um encaixe adequado da mão. Essa solução inovadora visa proporcionar uma experiência mais confortável e funcional no momento de usar escadas.

Na quarta imagem, temos um mapa tátil que combina a utilização do braille e de escritas visuais. Esse tipo de mapa é essencial para orientação espacial, permitindo que pessoas com deficiência visual possam se localizar e se deslocar de maneira independente.

Por fim, a quinta imagem apresenta uma placa de identificação para banheiros, contendo escritas em braille e desenhos que facilitam a identificação do banheiro masculino, feminino e para pessoas com deficiência.

Imagem 37: Moodboard - Braille



Fonte: Autora

Ao analisarmos essas diferentes aplicações do braille, fica evidente a importância desse sistema de leitura tátil na promoção da inclusão e na garantia da acessibilidade para pessoas com deficiência visual. O braille possibilita a comunicação efetiva, a autonomia e a independência dessas pessoas, permitindo que elas tenham acesso a informações essenciais e se orientem de maneira segura e confiante em diversos ambientes.

Após analisarmos as imagens do terceiro moodboard (figura 38), fica evidente a importância de construir rampas acessíveis de acordo com as normas estabelecidas. A primeira imagem nos mostra o quanto é crucial seguir as diretrizes corretas, pois uma rampa excessivamente inclinada pode representar um desafio e um esforço significativo para um cadeirante. Por outro lado, a segunda imagem apresenta uma rampa de tamanho adequado, que facilita a locomoção e permite uma subida mais suave.

No entanto, é na terceira e quarta imagem que encontramos exemplos de rampas projetadas de forma correta, divididas em partes para evitar inclinações acentuadas e proporcionar maior segurança e conforto durante o uso. Essa abordagem demonstra o cuidado em oferecer acessibilidade sem comprometer a estabilidade e a praticidade.

Por fim, a quinta imagem destaca a importância de evitar soluções improvisadas e inseguras. A rampa apresentada parece instável e sujeita a deslizamentos, representando um risco potencial para os usuários. Isso ressalta a necessidade de projetar e construir rampas adequadas, levando em consideração não apenas o cumprimento das normas, mas também a segurança e a confiabilidade para todos os usuários.

Imagem 38: MoodBoard - Rampas



Fonte: Pinterest

Ao comparar essas imagens, fica evidente que a correta construção de rampas acessíveis desempenha um papel fundamental na garantia da mobilidade e independência das pessoas com deficiência. Uma rampa bem projetada não apenas facilita o acesso a diferentes espaços, mas também proporciona segurança e

conforto, contribuindo para a inclusão efetiva de todos os indivíduos em ambientes públicos e privados.

Ao analisar as imagens do último moodboard (figura 39), pude observar diferentes tipos de elevadores utilizados em diferentes contextos. Na primeira imagem, temos um elevador em uma varanda, projetado para permitir o acesso ao segundo andar do local. É um elevador de tamanho reduzido, projetado especificamente para acomodar uma cadeira de rodas. Além disso, possui uma grade de proteção que oferece segurança durante o trajeto.

Na segunda imagem, encontramos um elevador com uma configuração semelhante ao anterior, mas com uma proteção de vidro em vez da grade. É possível perceber que o espaço interno é um pouco maior, podendo acomodar o cadeirante e talvez uma pessoa ao lado. Esse tipo de elevador parece ser mais comum em consultórios ou locais onde há a necessidade de acessibilidade vertical.

Já nas imagens três, quatro e cinco, podemos observar elevadores conectados a escadas. No entanto, apenas nas imagens quatro e cinco encontramos proteções adicionais na altura do peito, proporcionando mais segurança durante o uso do elevador. Na terceira imagem, a proteção é mais simples, visando apenas evitar que as rodas se movimentem durante o trajeto, o que não mostra ser muito seguro.

Figura 39: Moodboard - Elevadores



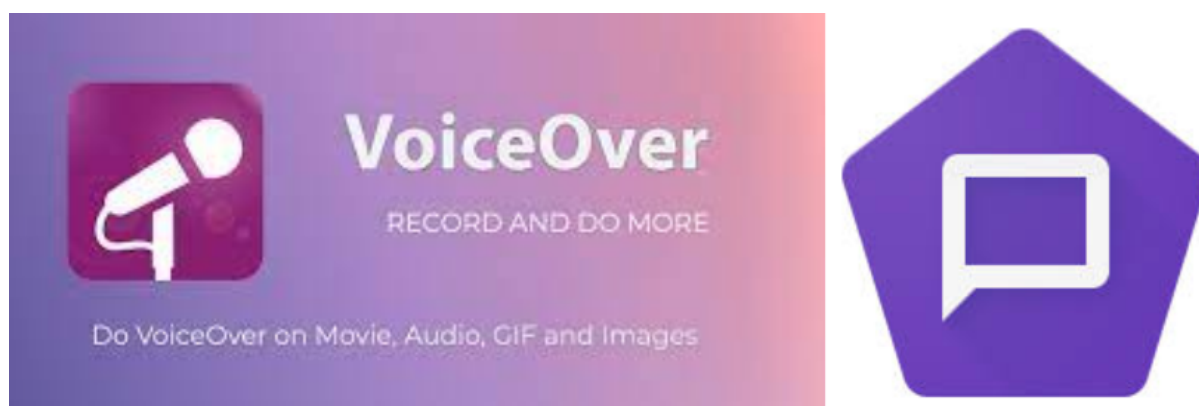
Fonte: Pinterest

Fazendo um paralelo entre essas imagens, fica evidente a importância de oferecer diferentes tipos de elevadores que se adequem às necessidades dos usuários. A presença de proteções é fundamental para garantir a segurança e a tranquilidade dos usuários durante o transporte vertical. Além disso, é necessário considerar o tamanho e a capacidade dos elevadores, levando em conta as dimensões das cadeiras de rodas e a possibilidade de acomodar outras pessoas, quando necessário. Essas análises contribuem para a busca de soluções que ofereçam acessibilidade eficiente e inclusão plena a todos os usuários, independentemente de suas necessidades de mobilidade.

2.4.2 Análise de Sistema

E para a análise de sistemas, decidi começar estudando os aplicativos mais populares e suas funcionalidades. A seleção inclui o VoiceOver e o TalkBack (figura 40), recursos de acessibilidade embutidos nos dispositivos iOS e Android, respectivamente. Esses recursos fornecem feedback por voz e facilitam a navegação e a interação nos dispositivos móveis.

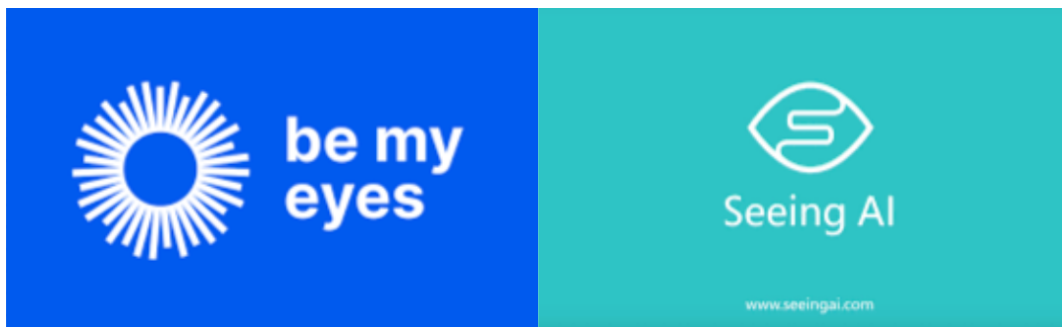
Imagem 40: VoiceOver e TalkBack



Fonte: APKMirror

Além disso, explorei o “Be My Eyes” como mostra a figura 41, que é basicamente um aplicativo que conecta pessoas com deficiência visual a voluntários por meio de chamadas de vídeo, permitindo que eles recebam assistência em tarefas do dia a dia. O “Seeing AI”, desenvolvido pela Microsoft, utiliza a câmera do smartphone para descrever objetos, ler textos e reconhecer rostos, proporcionando informações auditivas aos usuários.

Figura 41: Be my eyes e Seeing AI



Fonte: bemyeyes.com

Fonte: seeingai.com

Outro aplicativo relevante é o BlindSquare apresentado na figura 42, projetado especificamente para pessoas com deficiência visual, oferecendo navegação por sistema de posicionamento global (GPS) e direções de áudio, além de fornecer informações sobre locais próximos e ajudar na elaboração de rotas acessíveis. Por fim, o TapTapSee possibilita que os usuários tirem fotos de objetos e obtenham descrições auditivas do conteúdo da imagem, lembrando um pouco do Seeing Ai da Microsoft.

Imagem 42: TapTapSee e Blind Square



Fonte: seeingai.com

Fonte: Play Store

A análise dos aplicativos selecionados revela a variedade de recursos e funcionalidades disponíveis para atender às necessidades de acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência visual. Essas soluções tecnológicas oferecem suporte e autonomia aos usuários, facilitando a navegação, a leitura, a identificação de objetos e a interação com o ambiente.

Após a análise dos aplicativos, decidi explorar também algumas tecnologias assistivas que poderiam ser úteis.

Uma das tecnologias que me chamou a atenção foi a bengala, um dispositivo amplamente conhecido por sua função de auxiliar na locomoção e na detecção de obstáculos no ambiente. A bengala desempenha um papel fundamental ao proporcionar maior segurança e independência aos usuários, permitindo que eles se desloquem com mais confiança e evitem possíveis acidentes.

No moodboard (figura 43), é possível observar diferentes tipos de bengalas utilizadas para auxiliar na locomoção, todas elas buscando solucionar o mesmo problema. No entanto, alguns dispositivos disponíveis atualmente apresentam desafios em relação ao método de resposta ao usuário, sendo comumente por meio de sons ou vibrações. Essa abordagem pode dificultar a interpretação do usuário, especialmente em ambientes com alto nível de ruído.

Imagem 43: Moodboard - Bengalas



Fonte: Da autora

É importante ressaltar que, para que a bengala seja efetiva e atenda às necessidades dos usuários, é fundamental considerar não apenas a sua funcionalidade de detecção de obstáculos, mas também a forma como essa informação é transmitida ao usuário. É necessário buscar soluções que ofereçam uma resposta clara e compreensível, seja por meio de sinais táteis, sonoros ou visuais, levando em conta as particularidades de cada usuário e as condições do ambiente em que a bengala será utilizada.

Outra tecnologia que merece destaque é a máquina braille, apresentada na figura 44, um dispositivo que possibilita a leitura e a escrita em braille. Com ela, as pessoas com deficiência visual podem acessar livros, documentos e outras informações importantes de forma autônoma e inclusiva. Essa tecnologia é essencial para promover a igualdade de oportunidades educacionais e profissionais.

Figura 44: Máquina de escrever Braille



Fonte: MedicalExpo

Além disso, os videos ampliadores portáteis mostrado na figura 45 são uma opção interessante para ampliar imagens e textos, facilitando a visualização para pessoas com baixa visão. Esses dispositivos permitem que as informações sejam ampliadas de forma prática e conveniente, auxiliando na leitura de livros, revistas, documentos e até mesmo na visualização de objetos do dia a dia.

Figura 45: Videos ampliadores portáteis



Fonte: Megaserafim

Os leitores de telas e livros digitais são tecnologias que transformam textos em áudio, permitindo que pessoas com dificuldades de leitura possam acessar conteúdos de forma auditiva. Esses dispositivos são especialmente úteis para tornar a informação mais acessível e inclusiva, permitindo que as pessoas com deficiência visual tenham acesso a uma ampla variedade de conteúdos literários e educacionais.

Por fim, os fones de ouvido de condução Bluetooth (figura 46) ao qual todos temos, e por estar tanto em nosso dia a dia, nem notamos todo o seu potencial. Ele basicamente transmite o som diretamente para o ouvido interno, contornando os ouvidos externos. Essa tecnologia proporciona uma experiência sonora clara e nítida, permitindo que as pessoas com deficiência auditiva possam desfrutar de músicas, filmes e outras formas de entretenimento de maneira mais imersiva, assim como nós, porém podemos também explorar de outras formas.

Figura 46: Moodboard - Fones



Fonte: Da autora

Essas tecnologias assistivas são apenas algumas das opções disponíveis para promover a inclusão e melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual. Cada uma delas desempenha um papel importante na superação de barreiras e na ampliação das oportunidades de acesso à informação, comunicação e interação com o mundo ao seu redor.

Ao analisar uma variedade de similares, desde produtos e sistemas até tecnologias assistivas, obtive uma visão abrangente das soluções existentes no contexto da acessibilidade. Foi enriquecedor observar as diferentes abordagens adotadas para promover a inclusão e a autonomia das pessoas com deficiência. Durante esse processo, pude compreender a importância de considerar não apenas as funcionalidades e características dos produtos e sistemas, mas também as necessidades e experiências dos usuários.

É fundamental buscar soluções que sejam eficazes, seguras e adequadas às demandas específicas de cada indivíduo. Além disso, é preciso estar atento às normas e diretrizes de acessibilidade, garantindo a conformidade dos projetos e sua aplicabilidade no contexto real.

A análise de similares proporcionou insights valiosos que serão fundamentais para o desenvolvimento do projeto, permitindo a criação de possíveis soluções inovadoras e eficientes.

A análise de similares foi fundamental para o projeto, pois ofereceu insights sobre soluções já existentes no mercado, suas características, funcionalidades e tecnologias utilizadas. Ao estudar esses produtos e sistemas, foi possível identificar boas práticas, lacunas e oportunidades de melhoria, além de conhecer tendências e inovações do setor. Essa avaliação embasa o desenvolvimento de uma solução mais completa, competitiva e adequada às necessidades dos usuários, contribuindo para a promoção da acessibilidade e inclusão em diferentes contextos da sociedade.

2.5 Dimensão Humana e Antropométrica

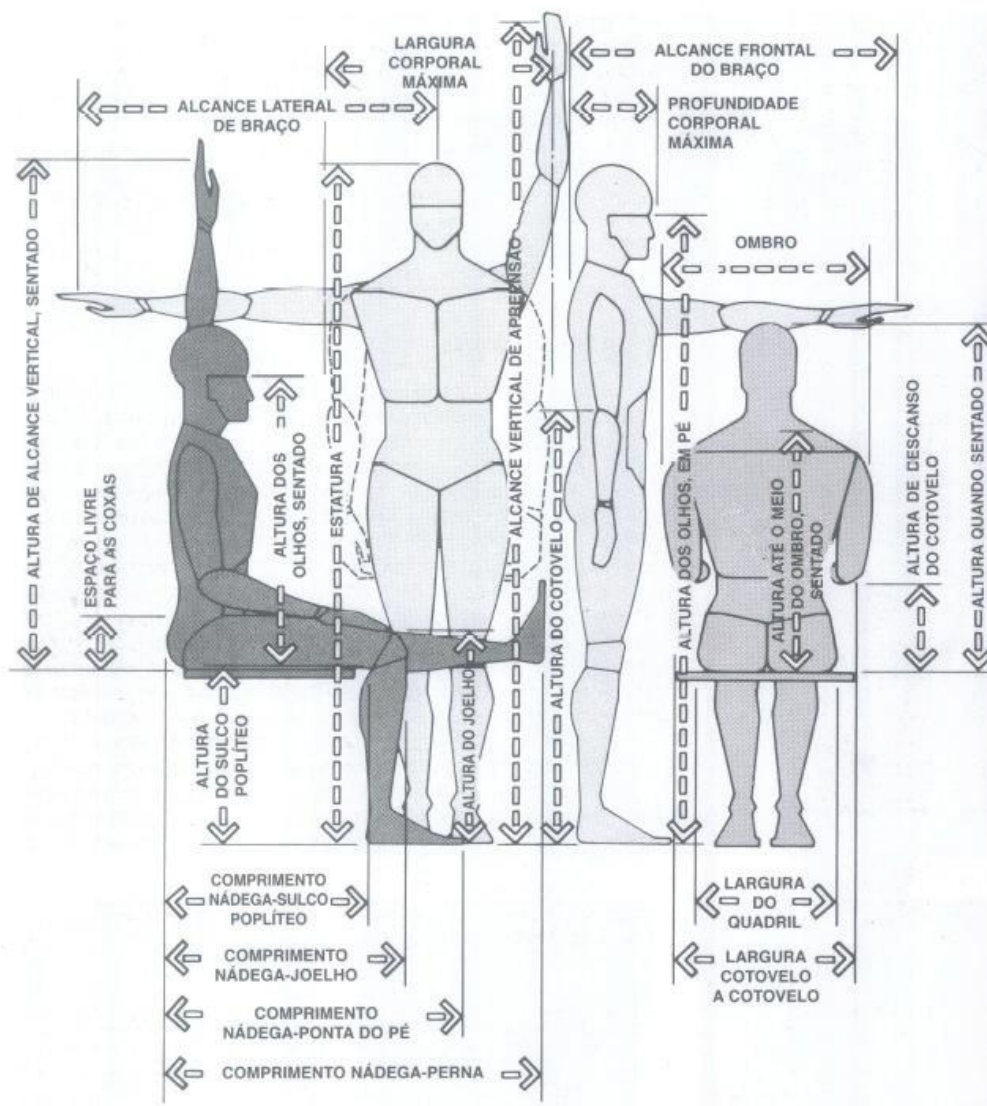
Para dar continuidade ao desenvolvimento do meu projeto, foi fundamental explorar o campo dos espaços humanos e da antropometria. A antropometria desempenha um papel essencial no design de interiores, pois estuda as medidas e proporções do corpo humano, fornecendo dados fundamentais para dimensionar adequadamente os espaços e elementos do ambiente. Durante a pesquisa, baseada no livro "Dimensionamento Humano para Espaços Interiores" (2003), pude compreender a importância de considerar as características e necessidades dos usuários ao projetar ambientes acessíveis e funcionais.

A antropometria se baseia em diversas fontes de dados, como estudos antropométricos, pesquisas demográficas e informações coletadas em ambientes específicos. Essas fontes fornecem informações precisas e atualizadas sobre as dimensões do corpo humano, permitindo que os designers embasem suas decisões em dados mais precisos. O livro também destaca diferentes tipos de dados utilizados na antropometria, incluindo dados antropométricos, biomecânicos e socioculturais. Cada um desses tipos de dados contribui para uma compreensão mais abrangente das necessidades e características dos usuários.

Após a coleta e análise dos dados antropométricos, é imprescindível apresentar essas informações de forma clara e visualmente compreensível.

É nesse contexto que a primeira figura se torna relevante. A figura 47 “medidas corporais de maior uso por designers” representa algumas posições corporais consideradas por projetores no processo de dimensionamento humano. Essa representação visual, que inclui direcionamento como altura de alcance vertical sentado, altura vertical em pé, largura do quadril, largura do cotovelo a cotovelo e altura de descanso, são essenciais para dimensionar adequadamente os espaços e elementos do ambiente, garantindo o conforto e a usabilidade para os usuários.

Figura 47 - Medidas corporais de maior uso por designers



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

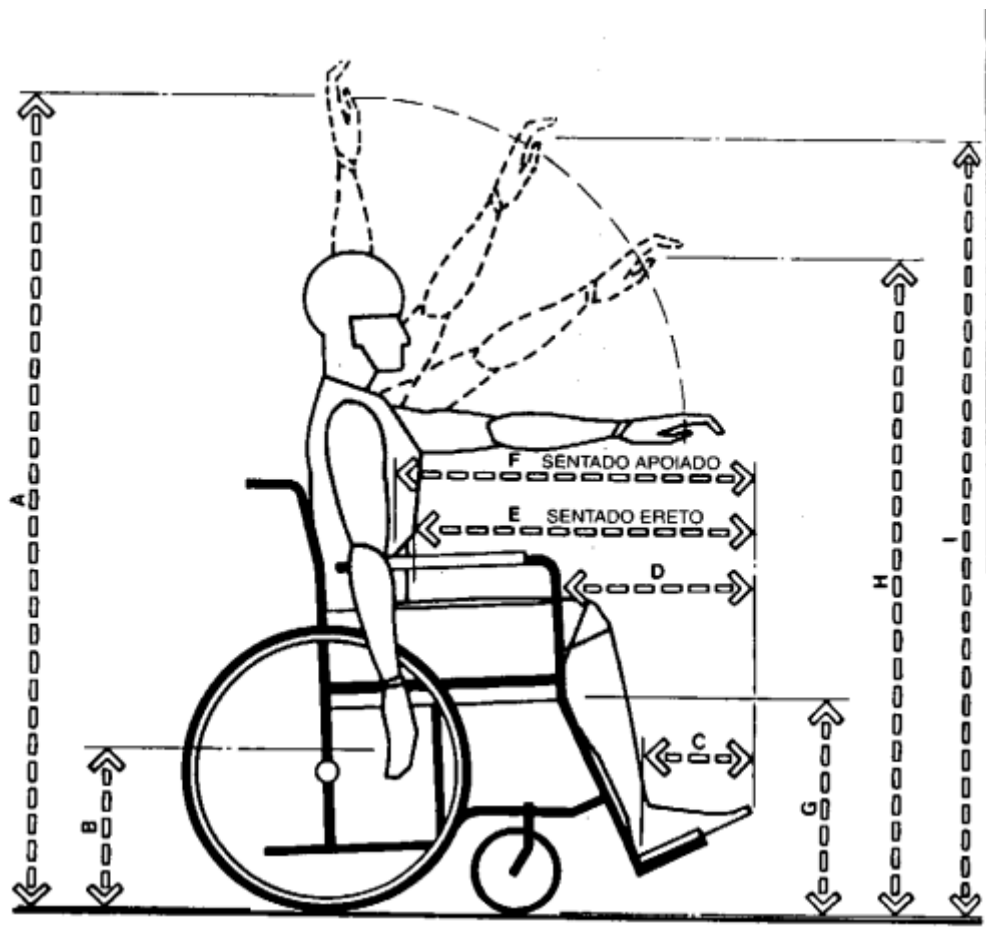
Agora vamos entender melhor como isso funciona para pessoas com deficiência e como devemos pensar nesses espaços. Na figura 48, podemos ver a vista lateral que mostra o usuário em uma cadeira de rodas e destaca algumas das medidas antropométricas mais importantes, tanto para homens como para mulheres. É importante ressaltar que todas as dimensões de alcance são baseadas no percentil 2,5, visando atender usuários com menores dimensões corporais. Levando em consideração que o corpo feminino é geralmente menor que o masculino, é recomendado utilizar as dimensões femininas para todas as situações de alcance, devido:

- Alcance: As mulheres têm um alcance médio menor do que os homens. Isso significa que elas precisam estender os braços mais para alcançar um objeto que está longe.
- Centro de gravidade: As mulheres geralmente têm um centro de gravidade mais baixo do que os homens. Isso significa que elas são mais propensas a perder o equilíbrio quando estão alcançando para longe.
- Força de agarre: As mulheres geralmente têm uma força de agarre menor do que os homens. Isso significa que elas são mais propensas a soltar um objeto que estão alcançando para longe.

Já as dimensões que envolvem espaços livres são baseadas no percentil 97,5. Como o corpo masculino é maior, as dimensões masculinas devem ser utilizadas para garantir a adequação dos espaços livres necessários.

Os percentis antropométricos são uma ferramenta útil para entender e interpretar dados. Eles podem ser usados para comparar as medidas de uma pessoa com as medidas de outras pessoas da mesma idade, sexo e etnia. Isso pode ser útil para identificar pessoas que podem estar com problemas de saúde ou que podem precisar de acomodações especiais. Os percentis também podem ser usados para projetar espaços e produtos que atendam às necessidades de uma variedade de pessoas.

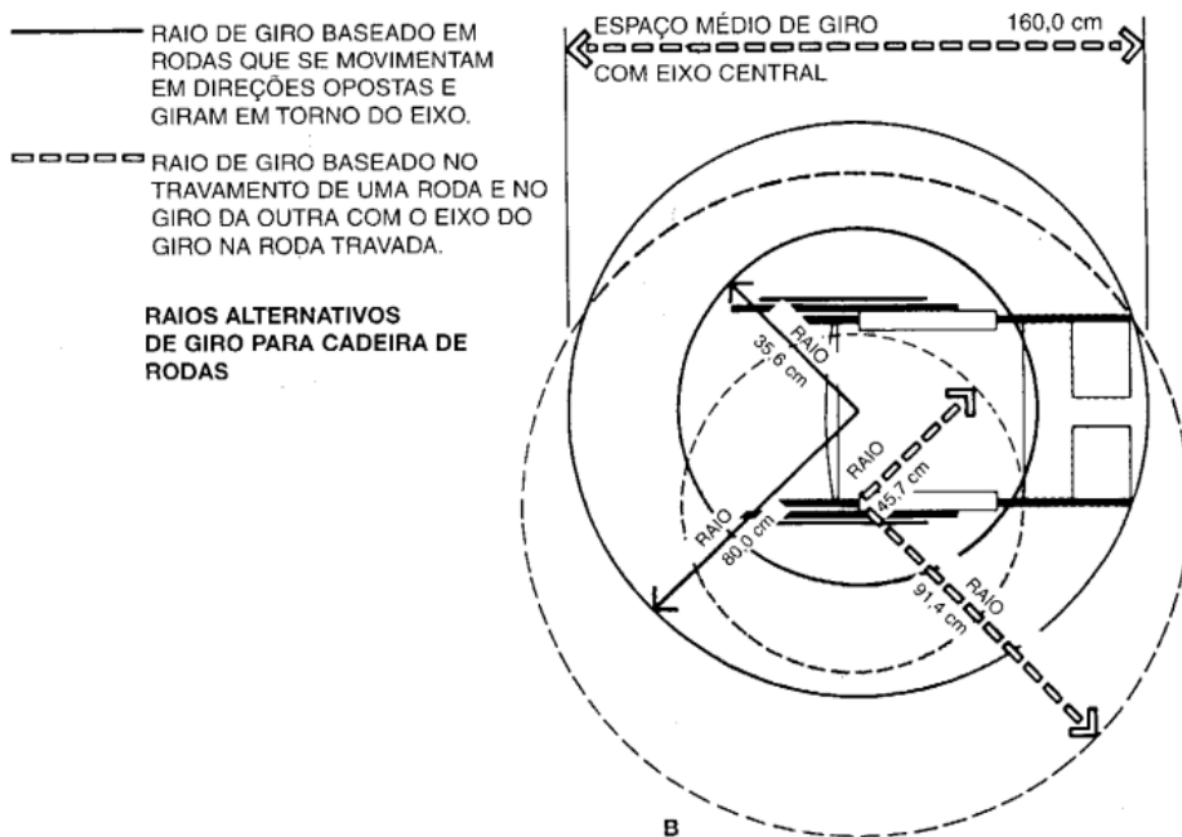
Figura 48 - Antropometria de pessoas em cadeiras de rodas - Vista Lateral



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

Nesses casos, é necessário compreender como funciona o espaço de giro necessário para o indivíduo em uma cadeira de rodas. As medidas indicadas na figura 46 podem variar de acordo com o modelo e fabricante da cadeira, além disso, cada cadeira deve ser medida individualmente. Um aspecto importante a ser considerado é o comprimento da cadeira ou raio de giro. Ao calcular os espaços livres, também é essencial permitir a presença dos pés para fora da borda da barra de apoio. O livro menciona que o modelo de cadeira dobrável de metal tubular, com assento e encosto plástico, é o mais utilizado e se enquadra nas dimensões indicadas. Além disso, é possível explorar raios alternativos de giro para acomodar as necessidades individuais dos usuários, como mostra a figura 49.

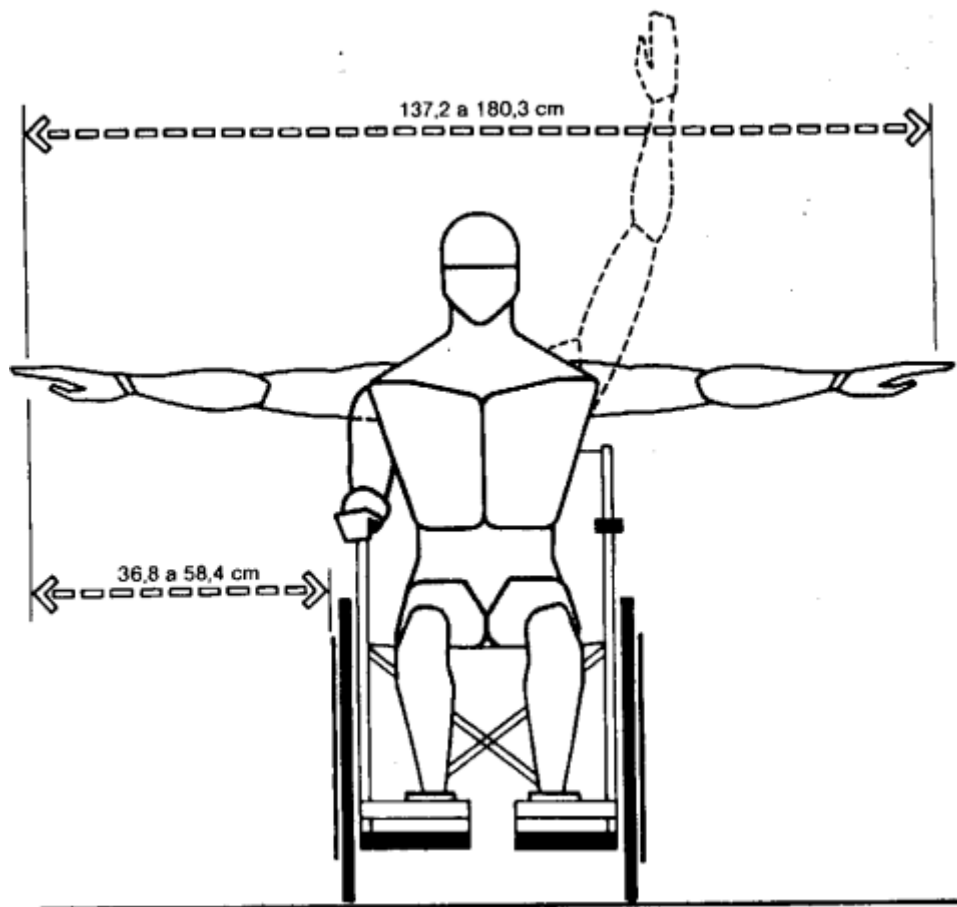
Figura 49 - Dimensões de uma cadeira de rodas



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

Com o usuário e a cadeira em posição frontal (figura 50), são indicadas algumas das medidas mais importantes. A fonte de dados utilizada para essas medidas foi a ANSI (American National Standard Institute - ANSI pub, A117 - 1961, atualizada em 1971). Entre as medidas relevantes estão o alcance lateral bidimensional com ambos os braços estendidos e ombro elevado. Essas medidas são essenciais para garantir que os espaços sejam projetados levando em consideração o alcance e os movimentos dos usuários em cadeiras de rodas.

Figura 50 - Antropometria de pessoas em cadeiras de rodas - Vista Frontal



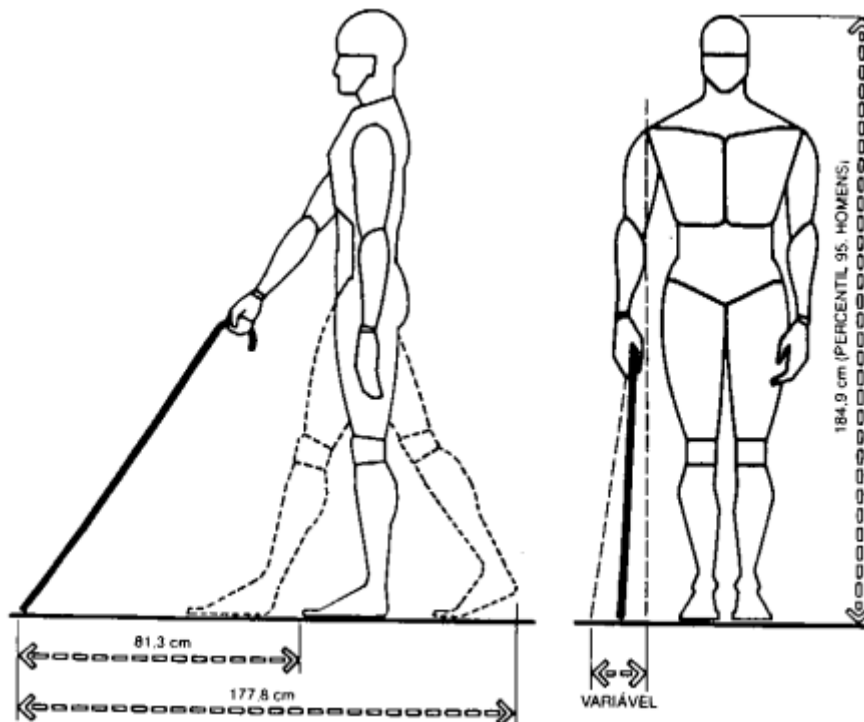
Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

Agora vamos entender alguns espaçamentos relevantes para indivíduos que utilizam bengalas, cães guias e andadores, mostrados nas figuras 51 - 53. Essas informações são fundamentais para garantir a segurança dessas pessoas no ambiente construído. Ao compreender as necessidades específicas desses usuários, podemos projetar espaços que ofereçam conforto, independência e facilidade de locomoção. Nas próximas figuras, vamos explorar os espaçamentos adequados, fornecendo diretrizes práticas para criar ambientes inclusivos e acessíveis para esses indivíduos.

As bengalas podem ser utilizadas por uma variedade de pessoas, incluindo aquelas com deficiência visual, problemas nas pernas decorrentes de condições como artrite, paralisia cerebral, diabetes, esclerose múltipla e outras doenças. No entanto, é importante ressaltar que o usuário cego requer um espaço livre maior,

devido à natureza de sua deficiência. Nas próximas figuras, vamos explorar as vistas frontal e lateral do usuário, identificando os espaços livres necessários para garantir a acessibilidade e a mobilidade adequada. Essas informações serão valiosas para projetar ambientes que atendam às necessidades específicas de pessoas com diferentes condições de mobilidade.

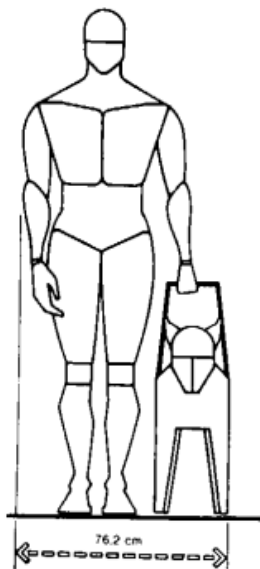
Figura 51 - Bengalas



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

Devido à quantidade de variáveis envolvidas, estabelecer um espaço livre necessário específico para o usuário e seu cão guia é desafiador. No entanto, estudos indicam que um espaço livre mínimo de 76,2 cm é recomendado. Esse espaço permite que o usuário e seu cão guia se movimentem de forma segura e confortável, garantindo a independência durante a locomoção. É importante considerar esse espaço ao projetar ambientes que atendam às necessidades de pessoas que utilizam cães guias como forma de auxílio na mobilidade.

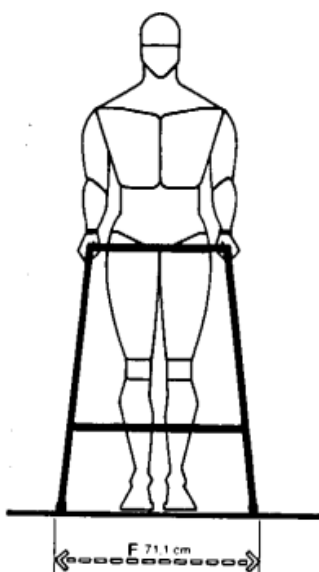
Figura 52 - Cachorros



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

O modo de andar com um andador determina o espaço livre necessário de forma mais clara, devido à própria natureza do dispositivo e ao modo como é utilizado. A vista frontal do usuário indica que um espaço livre mínimo de 71,1 centímetros é necessário para a movimentação segura com o andador. Esse espaço adequado permite que o usuário se desloque com estabilidade e conforto.

Figura 53 - Andador



Fonte: Dimensionamento Humano para espaços interiores

Durante o estudo do dimensionamento humano e antropometria, exploramos diversas medidas e espaçamentos relevantes para garantir a acessibilidade e a segurança no ambiente construído. Compreendemos a importância de considerar as características e necessidades dos usuários ao dimensionar espaços, mobiliário e elementos do ambiente.

Ao analisar as medidas corporais e os espaços necessários para pessoas com deficiência visual, cadeirantes, usuários de cadeiras de rodas, andadores e outros dispositivos de auxílio à locomoção, percebemos a importância de oferecer espaços livres adequados, permitindo a movimentação segura e confortável. Também aprendemos sobre a relevância dos percentis na determinação dos limites superiores e inferiores das dimensões do projeto, considerando a variação das medidas corporais na população.

Além disso, compreendemos a importância de apresentar as informações antropométricas de forma clara e visualmente compreensível, por meio de gráficos, tabelas e ilustrações. Essas representações visuais facilitam a aplicação prática dos dados pelos profissionais de design de interiores, permitindo que eles dimensionem adequadamente os espaços e elementos do ambiente, levando em conta as medidas do corpo humano.

2.6 Escala de Prioridades

A escala de prioridades desempenha um papel fundamental na minha pesquisa, especialmente quando se trata de melhorar a acessibilidade e a inclusão no ambiente universitário. Como orientada, me foi recomendado adotar essa abordagem para direcionar os esforços e recursos de forma estratégica. Ao estudar a realidade dos alunos especiais na Universidade de Brasília (UnB), pude perceber o quão desafiadoras são suas rotinas e como é importante priorizar ações que realmente façam a diferença em suas vidas.

A adoção da escala de prioridades permite que a UnB se organize de maneira eficiente e sistemática, garantindo que cada elemento crucial seja cuidadosamente estudado e implementado. É como se a universidade fosse uma grande fábrica, onde todas as engrenagens precisam funcionar harmoniosamente para que o

objetivo final seja alcançado. Ao compreender a importância de cada etapa, como o estudo e implementação de pisos táteis, rampas e mapas táteis, somos capazes de direcionar nossos esforços para onde realmente importa.

Essa abordagem nos permite entender que a acessibilidade não é uma questão isolada, mas sim uma parte integrante de uma estrutura maior. Ao priorizar os elementos-chave, garantimos que a universidade seja verdadeiramente inclusiva, oferecendo oportunidades iguais para todos os estudantes. Compreendemos que a implementação de pisos táteis é essencial para a orientação segura dos alunos com deficiência visual, assim como a construção de rampas acessíveis para facilitar a locomoção dos estudantes com mobilidade reduzida. Além disso, reconhecemos a importância dos mapas táteis como ferramentas de orientação para a comunidade universitária.

Ao seguir essa escala, podemos criar um ambiente acadêmico acolhedor, onde todos os alunos, independentemente de suas habilidades, se sintam valorizados e incluídos. É uma maneira de garantir que a UnB cumpra seu papel de fornecer uma educação de qualidade, onde ninguém seja deixado para trás. A escala de prioridades nos orienta a investir nossos recursos de forma estratégica, priorizando ações que impactam diretamente a vida dos estudantes e tornando a universidade um lugar verdadeiramente acessível para todos.

E para que as engrenagens da universidade funcionem de maneira eficiente, identifiquei quatro prioridades que devem ser estudadas e implementadas no futuro. Essas prioridades são essenciais para garantir o pleno funcionamento de uma universidade inclusiva e acessível. Cada uma delas desempenha um papel fundamental na promoção da igualdade de oportunidades e na melhoria da experiência acadêmica para todos os estudantes.

A primeira prioridade do projeto é a **criação do modelo digital de terreno da universidade**. Esse modelo consiste em um levantamento detalhado do ambiente físico da universidade, incluindo suas características topográficas e de acessibilidade. Por meio desse modelo, será possível obter informações precisas sobre o terreno, como elevações, declives e obstáculos existentes.

O modelo digital de terreno fornecerá uma base sólida para o planejamento e implementação de medidas de acessibilidade. Com o conhecimento detalhado do terreno, será possível identificar áreas que precisam de melhorias e planejar estrategicamente a instalação de elementos acessíveis, como rampas, pisos táteis e faturamento de mapas táteis.

A segunda prioridade é o estudo e **implementação de pisos táteis no ambiente universitário**. Os pisos táteis desempenham um papel fundamental na orientação e segurança das pessoas com deficiência visual, proporcionando informações táteis sobre rotas, direções e obstáculos. Os pisos táteis, permitem que os estudantes com deficiência visual se desloquem de forma autônoma e segura pelo campus. Ao seguir as diferentes texturas e relevos presentes nos pisos táteis, os estudantes são capazes de identificar corredores, escadas, rampas, entradas de prédios e outras informações importantes para sua locomoção.

A terceira prioridade do projeto é a **construção de rampas acessíveis no campus universitário**. As rampas desempenham um papel crucial na promoção da mobilidade e acessibilidade para estudantes com mobilidade reduzida, como cadeirantes e pessoas com dificuldades de locomoção. As rampas permitem que os estudantes com mobilidade reduzida e cadeirantes tenham acesso a diferentes áreas do campus, superando obstáculos arquitetônicos e garantindo sua participação plena na vida acadêmica.

É importante estudar e implementar rampas que atendam aos requisitos técnicos estabelecidos pelas normas de acessibilidade, como inclinação adequada, largura suficiente, corrimãos e sinalização adequada. Essas medidas garantem que as rampas sejam seguras, fáceis de serem utilizadas e atendam às necessidades específicas dos estudantes com mobilidade reduzida.

A quarta prioridade é a **criação de mapas táteis acessíveis para auxiliar na orientação espacial dos estudantes com deficiência visual**. Os mapas táteis são representações em relevo que permitem que as pessoas com deficiência visual possam explorar e compreender a disposição geográfica do campus universitário. Os mapas táteis fornecem informações táteis e espaciais para auxiliar a navegação e orientação dos estudantes com deficiência visual. Esses mapas podem apresentar

informações como a localização de prédios, corredores, salas de aula e outros pontos de interesse no campus.

Ao criar mapas táteis acessíveis, a universidade oferece uma ferramenta eficaz para que os estudantes com deficiência visual possam se locomover de forma independente e segura pelo campus. Esses mapas devem ser elaborados levando em consideração as melhores práticas de design tátil, como o uso de texturas, símbolos e indicações claras para facilitar a interpretação e compreensão das informações por parte dos usuários.

Ao priorizar essas quatro áreas de estudo, podemos garantir que a universidade funcione de maneira eficiente, proporcionando um ambiente acessível e inclusivo para todos os estudantes. Essas prioridades são fundamentais para orientar futuras pesquisas e esforços de implementação, garantindo que a UnB seja um local onde todos possam se sentir bem-vindos e tenham igualdade de oportunidades para alcançar seu pleno potencial acadêmico.

3. Produto

Nesta etapa, iremos apresentar o processo de construção do produto, abrangendo todas as etapas necessárias até chegarmos ao produto final. Iniciaremos destacando a seleção dos requisitos, onde identificamos quais seriam as características desejáveis e nível de relevância para atender às necessidades dos usuários.

Em seguida, irei descrever o processo de geração de alternativas, que envolveu testes de rendering e a criação de modelos 3D. Exploraremos as diferentes propostas e discutiremos os motivos que levaram à escolha de uma alternativa específica.

3.1 Requisitos

Para conseguir desenvolver um produto e o sistema, levei em consideração alguns requisitos essenciais para garantir a sua eficácia e usabilidade. Esses requisitos foram definidos com base em pesquisas, análise de similares e considerando as necessidades específicas dos estudantes com deficiência.

No que diz respeito ao produto, é fundamental que ele seja durável, resistente e de fácil manuseio. Além disso, deve ser projetado levando em conta a ergonomia, para proporcionar conforto durante o uso. A portabilidade também é um requisito importante, permitindo que o produto seja facilmente transportado pelos usuários

Tabela 1: Requisitos do Produto

Requisito do Produto	Nível de Relevância
Atender às normas de acessibilidade e inclusão vigentes	Alta
Ser de fácil utilização para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida	Alta
Ser seguro e confiável	Alta

Ser durável e resistente ao desgaste	Média
Possibilitar fácil manutenção e reparo	Média
Possuir configuração formal, ergonômico, proporcionando conforto	Alta
Ser adaptável a diferentes necessidades e preferências	Alta
Oferecer feedback claro e compreensível	Alta
Ter um custo acessível e viável para sua produção em escala	Média
Ser ambientalmente sustentável, considerando o impacto em todo o ciclo de vida	Média

Fonte - Da autora

(a) Deve atender às normas de acessibilidade e inclusão vigentes: Para que o produto seja eficaz na promoção da acessibilidade, é fundamental que ele esteja em conformidade com as normas e regulamentos específicos para garantir que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades, possam utilizá-lo adequadamente.

(b) Durabilidade e resistência: O produto precisa ser construído com materiais de qualidade e ser resistente o suficiente para suportar o uso diário. Isso garante a durabilidade do produto e sua capacidade de resistir a danos ou desgastes ao longo do tempo.

(c) Ergonomia e conforto: Para proporcionar uma experiência confortável para os usuários, o produto deve ser projetado levando em consideração os princípios de ergonomia. Isso inclui a forma, tamanho e disposição dos elementos do produto, visando proporcionar facilidade de uso e minimizar o esforço físico necessário.

(d) Portabilidade: A portabilidade é um requisito importante para permitir que os usuários possam levar o produto consigo e utilizá-lo em diferentes ambientes. O produto deve ser leve e compacto, facilitando o transporte e proporcionando praticidade no uso em diferentes locais.

(e) Facilidade de uso: O produto deve ser intuitivo e de fácil utilização, sem a necessidade de instruções complexas. Uma interface simples e clara permite que os usuários possam utilizar o produto de forma autônoma, sem dificuldades ou barreiras adicionais.

(f) Adaptabilidade: O produto deve oferecer recursos e configurações ajustáveis, permitindo que os usuários possam personalizar o produto de acordo com suas necessidades individuais. Essa adaptabilidade garante que cada usuário possa utilizar o produto de maneira mais adequada e confortável para suas especificidades.

(g) Compatibilidade: O produto deve ser compatível com diferentes dispositivos ou sistemas utilizados pelos usuários, garantindo a conectividade e a interoperabilidade. Isso permite que o produto possa ser utilizado em conjunto com outras tecnologias assistivas ou dispositivos móveis, ampliando suas funcionalidades e possibilidades de uso.

(h) Segurança: A segurança é um requisito primordial, garantindo que o produto não apresente riscos ou perigos para os usuários. Medidas de segurança devem ser consideradas durante o design e a fabricação do produto, evitando acidentes ou danos aos usuários.

(i) Configuração Formal: O produto também deve considerar aspectos estéticos e de design, proporcionando uma aparência agradável e atrativa. Isso contribui para a aceitação e o engajamento dos usuários, tornando o produto mais atraente e desejável.

(j) Acessibilidade econômica: O produto deve ser acessível economicamente, levando em consideração o custo de produção e o preço final do produto. É

importante que o produto seja viável economicamente para garantir sua disponibilidade e acessibilidade para um maior número de pessoas.

No que se refere ao sistema, a compatibilidade com diferentes dispositivos móveis é essencial para garantir o acesso aos recursos por parte dos usuários. Uma interface intuitiva e de fácil navegação facilita a utilização do sistema, tornando-o acessível a todos. Além disso, é importante que o sistema forneça informações de forma clara e acessível, utilizando recursos como áudio, texto e imagens.

Outro requisito importante é a personalização das configurações, permitindo que cada usuário possa adaptar o sistema de acordo com suas necessidades individuais. A integração com tecnologias assistivas também é fundamental, possibilitando a interação entre o sistema e dispositivos como leitores de tela e teclados adaptados.

Tabela 2: Requisitos do Sistema

Requisito do Sistema	Nível de Relevância
Deve ser compatível com diferentes dispositivos móveis (iOS e Android)	Alta
Deve ter uma interface intuitiva e de fácil navegação	Desejável
Fornecer informações em formatos acessíveis, como áudio e texto ampliado	Desejável
Permitir a personalização das configurações de acordo com as preferências do usuário	Média
Ter integração com tecnologias assistivas, como leitores de tela	Alta
Oferecer suporte à localização e navegação no campus da UnB	Alta
Fornecer informações atualizadas sobre eventos, serviços e recursos disponíveis na universidade	Desejável

Ter uma boa performance, com tempos de resposta rápidos e eficientes	Alta
Ser seguro, protegendo as informações pessoais	Alta
Ser facilmente atualizável e escalável para futuras melhorias	Média

Fonte - Da autora

(a) Compatibilidade com diferentes sistemas operacionais: O sistema deve ser compatível com diferentes sistemas operacionais, como iOS, Android, Windows, garantindo que os usuários possam acessá-lo independentemente do dispositivo que estejam utilizando.

(b) Interface intuitiva e de fácil navegação: O sistema deve apresentar uma interface intuitiva, com uma organização clara e uma navegação simplificada. Isso permite que os usuários possam utilizar o sistema de forma autônoma, sem a necessidade de instruções complexas.

(c) Funcionalidades de acessibilidade: O sistema deve oferecer funcionalidades de acessibilidade que permitam a adaptação às necessidades individuais dos usuários. Isso inclui recursos como ajuste de tamanho de fonte, contraste de cores, leitores de tela e suporte a comandos de voz.

(d) Integração com outras tecnologias assistivas: O sistema deve ser capaz de se integrar a outras tecnologias assistivas existentes, ampliando suas funcionalidades e possibilitando uma experiência mais completa e personalizada para os usuários.

(e) Conexão com banco de dados e informações atualizadas: O sistema deve ser capaz de se conectar a um banco de dados que contenha informações atualizadas sobre o ambiente universitário, como localização de prédios, salas e serviços. Isso garante que os usuários tenham acesso a informações precisas e atualizadas.

(f) Facilidade de atualização e manutenção: O sistema deve ser projetado de modo a permitir atualizações e manutenções periódicas, visando corrigir possíveis falhas, adicionar novas funcionalidades e garantir a segurança e a eficiência do sistema ao longo do tempo.

(g) Segurança de dados: O sistema deve garantir a segurança e a privacidade dos dados dos usuários, adotando medidas de criptografia, controle de acesso e políticas de privacidade adequadas.

(h) Conectividade e sincronização em tempo real: O sistema deve oferecer conectividade e sincronização em tempo real, permitindo que as informações sejam atualizadas e compartilhadas instantaneamente entre diferentes dispositivos e usuários.

(i) Suporte técnico e assistência ao usuário: O sistema deve contar com um suporte técnico eficiente e uma assistência ao usuário disponível para solucionar dúvidas, problemas técnicos e fornecer orientações relacionadas ao uso do sistema.

(j) Design responsivo: O sistema deve ser responsivo, ou seja, adaptar-se a diferentes dispositivos e tamanhos de tela, garantindo uma experiência consistente e otimizada em qualquer dispositivo utilizado pelos usuários.

Ao finalizar a análise dos requisitos tanto do produto quanto do sistema, foi possível identificar as necessidades e direcionamentos para o desenvolvimento de uma solução acessível e inclusiva.

Com base nesses requisitos, é possível afirmar que a busca por alternativas que atendam de forma eficiente e eficaz às demandas dos alunos com deficiência e mobilidade reduzida é importante e será explorado a seguir.

3.2 Geração de Alternativas

Durante o processo de desenvolvimento deste projeto, foram exploradas várias alternativas com o objetivo de encontrar soluções inovadoras e eficientes para o problema da acessibilidade e mobilidade. Foram considerados diversos aspectos,

como tecnologia, design, funcionalidade e viabilidade prática. Por meio de pesquisas, análise de similares foram geradas diferentes propostas que foram avaliadas com base em critérios estabelecidos, levando em consideração as necessidades dos usuários e as restrições do ambiente.

A primeira alternativa consiste em uma **bengala com um leitor de QR code acoplado**, que seria utilizado em conjunto com um aplicativo desenvolvido especificamente para a navegação no campus. Por exemplo, quando um aluno estiver na entrada do ICC Norte e desejar ir para os pavilhões, o aplicativo o direcionaria para o caminho correto. Independente do nível de visão ou falta dela no usuário, o aplicativo teria uma função de ativação por voz para fornecer instruções detalhadas durante a caminhada. O wireframe 03 demonstra que o aplicativo também seria útil para calouros, permitindo que eles selecionem não apenas o destino geral, mas também salas específicas dentro dos prédios.

Figura 54 - Opção de bengala com leitor de Qr Code

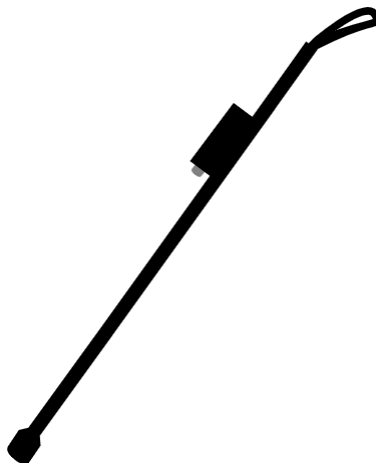


Fonte: Da autora

Observa-se que, para essa alternativa funcionar, seria necessário imprimir ou confeccionar pisos com QR codes embutidos como direcionamento para cada prédio, departamento ou sala. No entanto, identificou-se que o maior desafio seria o

momento de captar o QR code com precisão, especialmente devido ao foco da câmara, então isso poderia gerar problemas a pequeno e médio prazo.

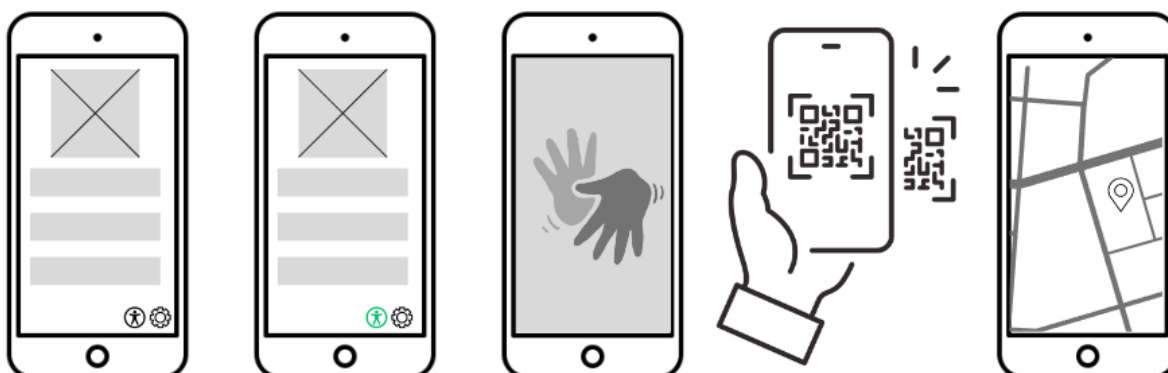
Figura 55 - Ilustração: Bengala com leitor de Qr Code



Fonte: Da autora

No 1º e no 2º wireframe, é possível ter uma ideia de como o aplicativo funcionaria tanto para pessoas cegas quanto para pessoas com surdez. No entanto, percebi que ainda não seria capaz de abranger a grande maioria dos estudantes que desejava alcançar. Diante disso, foi necessário refinar as alternativas seguintes e direcionar o foco para um público específico.

Figura 56 - Variação de WireFrame 0.1



Fonte: Da autora

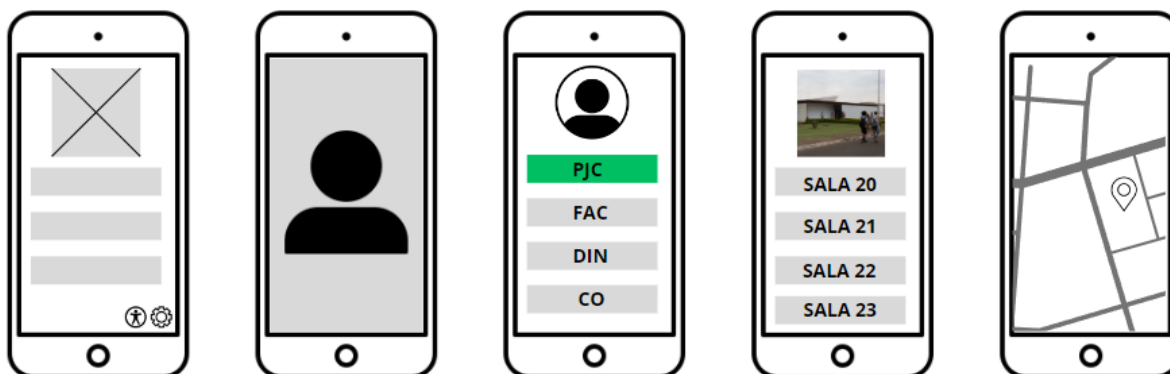
Figura 57 - Variação de WireFrame 0.2



Fonte: Da autora

O wireframe 03 (figura 58) demonstra que o aplicativo também seria útil para calouros, permitindo que eles selecionem não apenas o destino geral, mas também salas específicas dentro dos prédios.

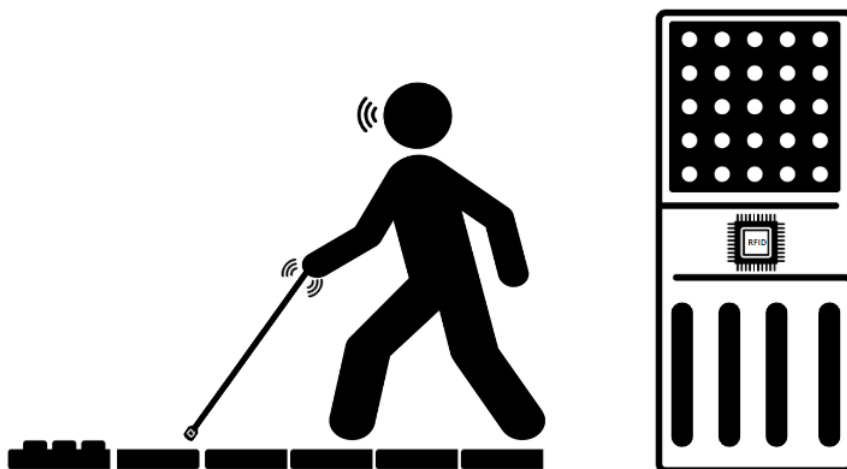
Figura 58 - Variação de WireFrame 0.3



Fonte: Da autora

A segunda alternativa consistiu em explorar outras tecnologias que não exigissem o uso direto de um aplicativo. Nessa abordagem, surgiu a ideia de desenvolver uma bengala com tecnologia Identificação por Radiofrequência (RFID) embutida em seu interior, juntamente com um sistema de som.

Figura 59 - Opção de bengala com RFID e sistema de som



Fonte: Da autora

A tecnologia RFID utiliza tags, que são dispositivos eletrônicos contendo informações específicas, que seriam colocadas em locais estratégicos do campus. Ao aproximar a bengala de uma tag RFID, o sistema da bengala é capaz de detectar e ler as informações contidas na tag. Isso permite que o usuário receba feedback imediato sobre o objeto ou local em questão, por meio do sistema de som integrado à bengala. Por exemplo, ao se aproximar de uma tag RFID próxima a uma sala de aula, a bengala poderia reproduzir uma mensagem de áudio informando o número da sala ou o departamento correspondente.

Figura 60- Ilustração: Bengala com RFID e sistema de som

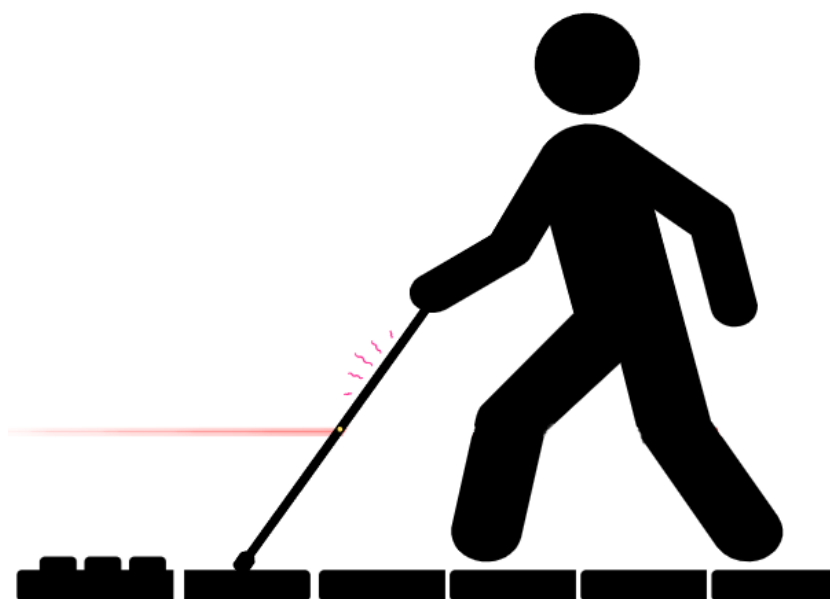


Fonte: Da autora

Essa abordagem visava simplificar o uso da bengala e proporcionar uma experiência mais intuitiva para os usuários, que não precisariam utilizar um aplicativo em seus dispositivos móveis. Além disso, a tecnologia RFID oferece uma forma eficiente e precisa de identificação e localização, tornando-se uma alternativa viável para auxiliar na navegação e orientação.

A terceira alternativa foi inspirada em uma conversa com minha orientadora, na qual ela mencionou o uso crescente de trenas a laser por arquitetos e mestres de obras para medir espaços de forma precisa. Essa informação despertou minha curiosidade e me fez refletir sobre como essa tecnologia poderia ser adaptada para auxiliar pessoas com deficiência visual e auditiva.

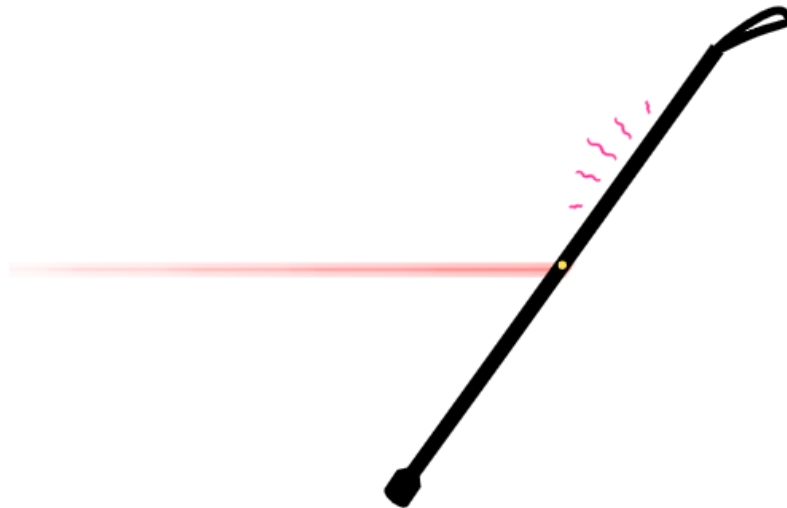
Figura 61 - Opção de bengala a laser



Fonte: Da autora

Após algumas considerações, surgiu a ideia de criar um sistema que utilizasse níveis de vibração para direcionar os usuários. Cada nível de vibração seria associado a uma direção específica, permitindo que as pessoas cegas ou surdas pudessem se orientar com base nas vibrações percebidas. Por exemplo, uma vibração mais intensa poderia indicar que o usuário deve seguir em frente, enquanto uma vibração mais sutil poderia sugerir uma mudança de direção à esquerda ou à direita.

Figura 62 - Ilustração: Bengala a laser



Fonte: Da autora

Essa abordagem associava a precisão da tecnologia a laser com a sensibilidade tátil das vibrações, oferecendo uma maneira inovadora e acessível para que as pessoas com deficiência visual e auditiva pudessem se locomover pelo campus de forma autônoma e segura.

Após pesquisar os tipos de bengalas, decidi explorar outras alternativas além do uso das tecnologias. Uma das primeiras ideias que me veio à mente foi a criação de mapas táteis, que poderiam ser uma ferramenta útil para auxiliar na orientação e navegação pelo campus.

Para dar início a essa proposta, comecei analisando o mapa do campus disponibilizado no site da universidade. A partir desse ponto de partida, comecei a mapear as ruas e os prédios, buscando criar um mapa tátil acessível para pessoas com deficiência visual. O objetivo era proporcionar uma representação tátil do ambiente, permitindo que os usuários pudessem ter uma compreensão espacial e uma referência tátil para se deslocar pelo campus.

Nas figuras 63 e 62, é possível observar uma etapa inicial desse processo de mapeamento, mostrando o trabalho realizado na identificação e representação das

ruas e dos prédios no mapa tátil. Essa abordagem tinha como objetivo fornecer informações táteis precisas e claras para auxiliar na orientação e na identificação dos principais pontos de referência dentro do campus.

Figura 63 - Mapeamento de ruas e prédios



Fonte: Da autora

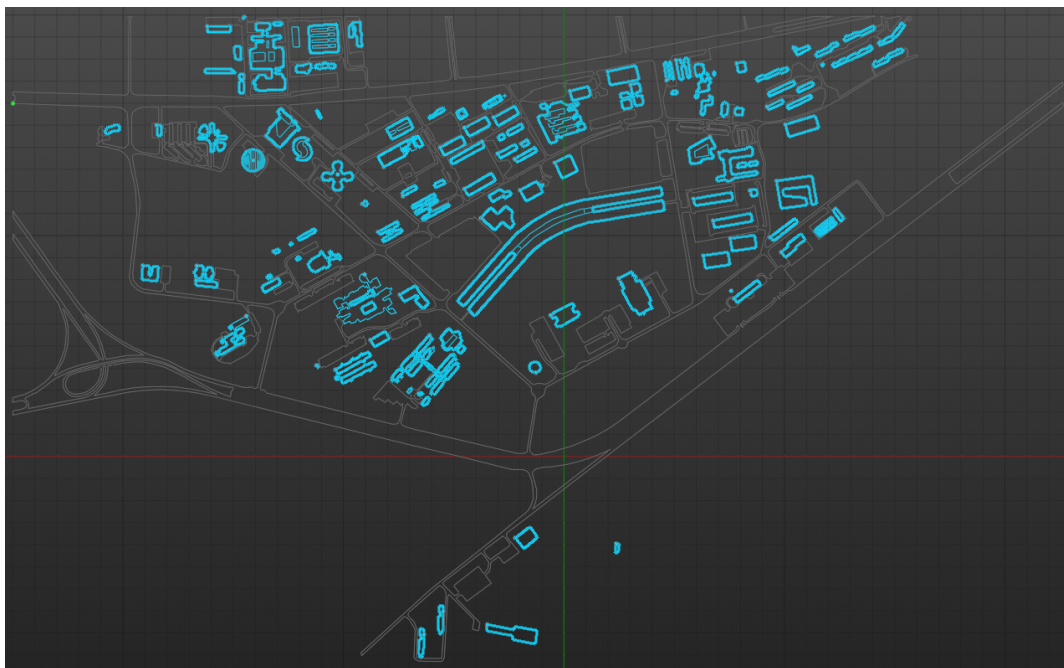
Figura 64 - Construção das ruas



Fonte: Da autora

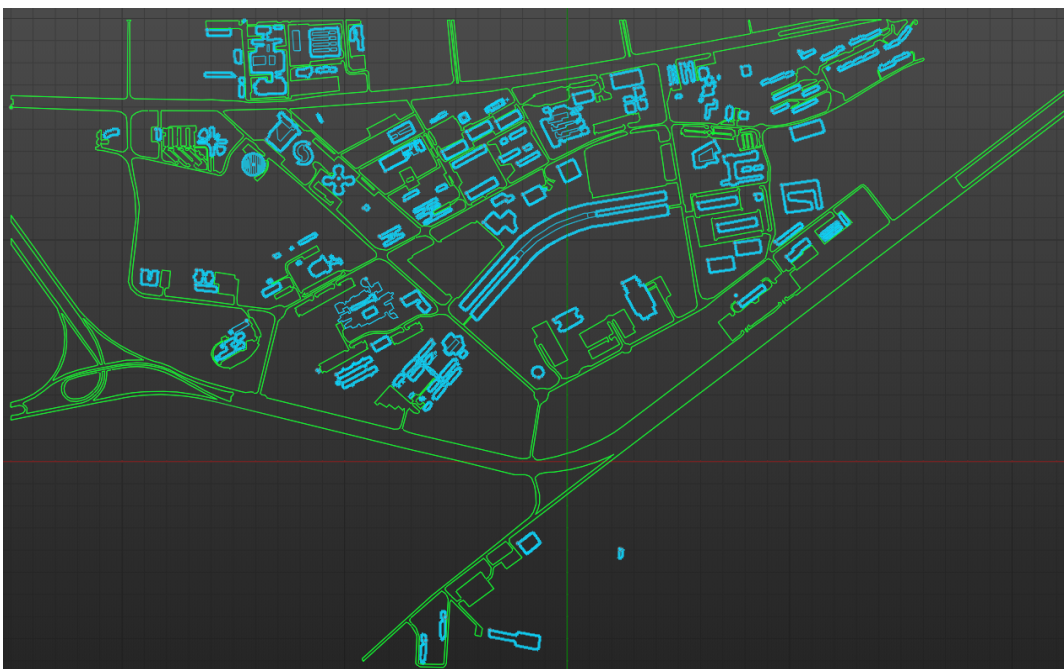
Após a construção das ruas, o foco foi na representação dos prédios do campus. Utilizei técnicas de modelagem tridimensional para criar representações dos prédios em escala reduzida, mantendo suas características arquitetônicas e estruturais, como representadas nas figuras 65 e 66.

Figura 65 - Construção dos prédios



Fonte: Da autora

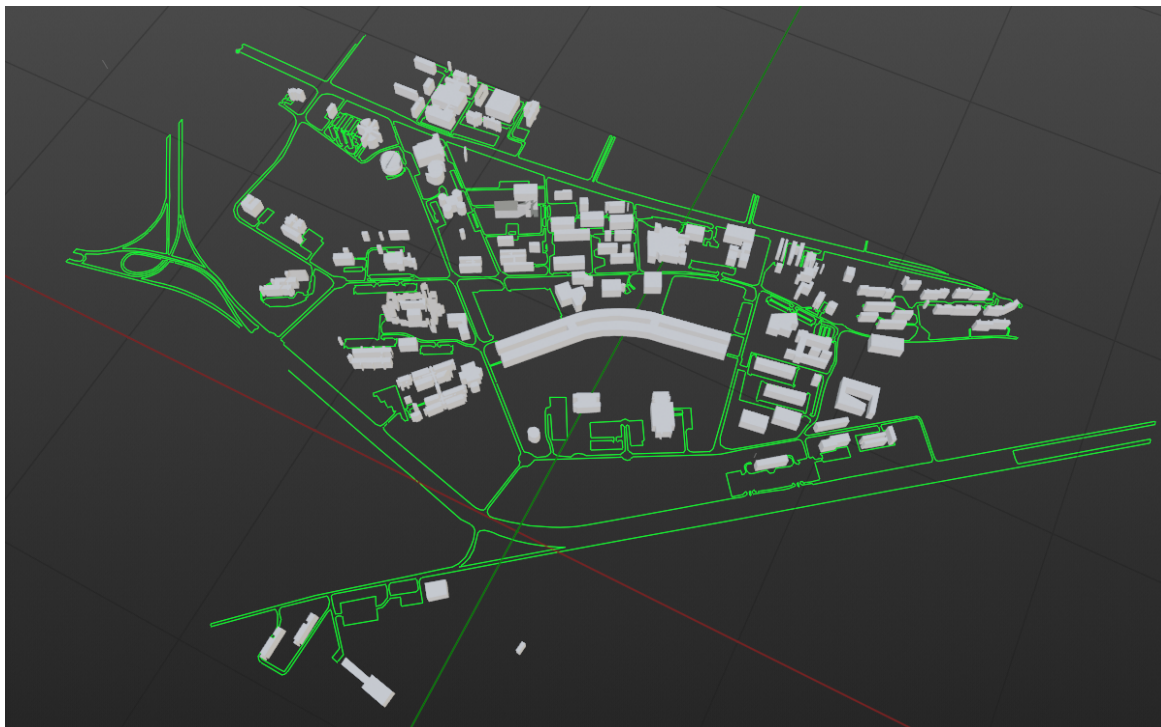
Figura 66 - Construção do Mapa



Fonte: Da autora

Ao combinar as representações das ruas e dos prédios, foi possível criar um protótipo tátil mais completo do campus, proporcionando uma referência espacial mais abrangente para as pessoas com deficiência visual.

Figura 67 - Mapa 3D



Fonte: Da autora

Após a finalização do protótipo do mapa tátil, realizei uma análise minuciosa do mesmo, levando em consideração diversos aspectos. Durante essa análise, voltamos à questão que é abordada na escala de prioridades, que é a necessidade de realizar uma avaliação topográfica detalhada do terreno em questão.

Posteriormente à exploração das possibilidades das bengalas e dos mapas táteis, direcionei minha atenção para as placas de localização presentes no campus. Essas placas desempenham um papel fundamental na orientação e identificação dos espaços, como salas, departamentos e banheiros.

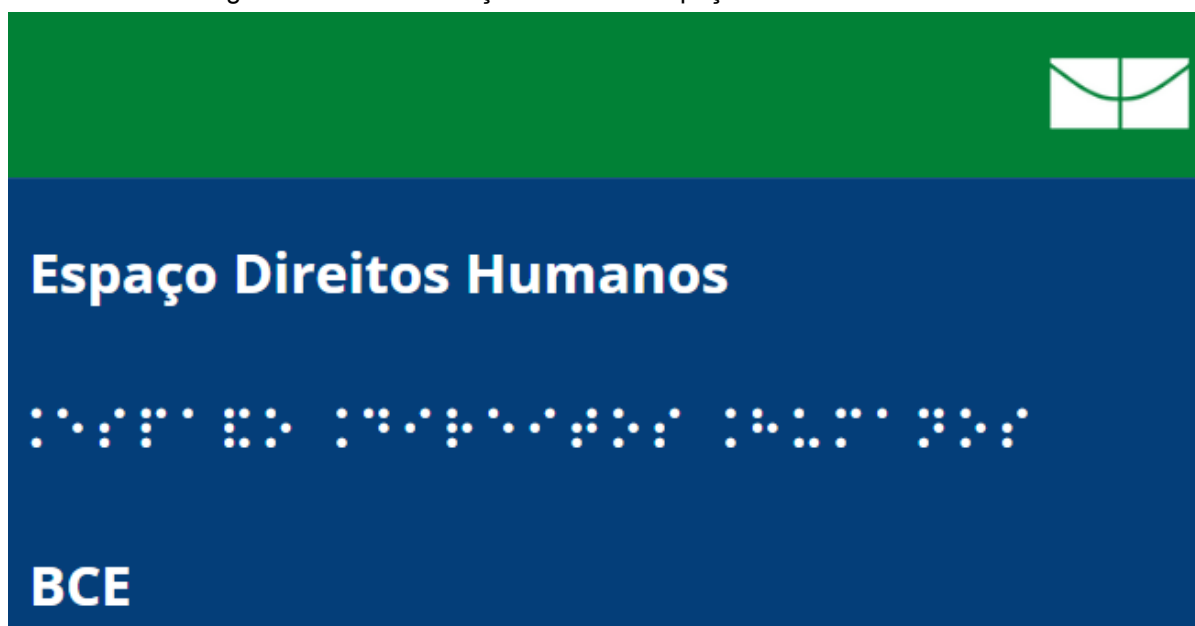
Iniciei o processo de reestruturação das placas, começando pela aquelas fixadas em frente às salas. Com base em estudos de design e acessibilidade, desenvolvi um novo layout para as placas, priorizando a legibilidade, a clareza das informações e a inclusão de recursos táteis. Nas figuras a seguir, é possível visualizar os primeiros modelos de placas que foram trabalhados.

É relevante destacar que as dimensões das placas serão mantidas, havendo apenas o acréscimo do sistema Braille e, em relação à altura, será seguida a norma NBR 9050:2015. Essa norma define os critérios mínimos de acessibilidade para edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Conforme a NBR 9050:2015, a altura da placa destinada a deficientes visuais deve situar-se entre 1,20 m e 1,60 m do piso. Essa medida foi estabelecida para possibilitar que pessoas com deficiência visual leiam as placas de forma confortável, sem necessidade de se abaixar ou se esticar.

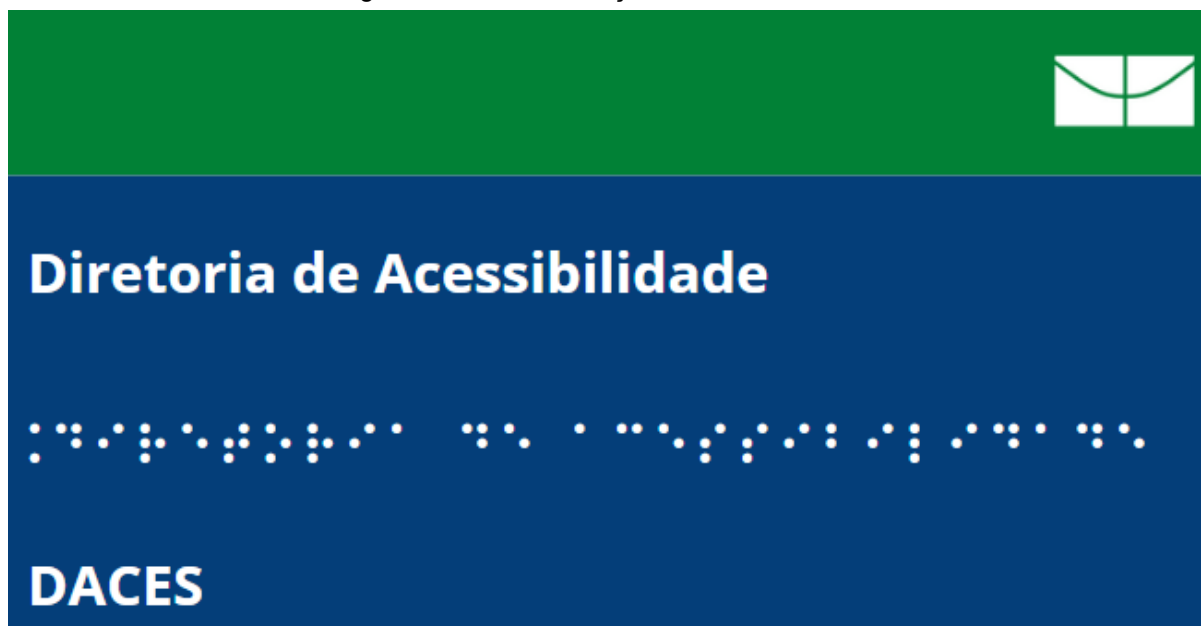
Além da altura adequada, a norma NBR 9050:2015 também estabelece outros critérios de acessibilidade para deficientes visuais, tais como a utilização da sinalização em Braille, a largura adequada das portas e corredores, e a localização acessível dos sanitários. Todos esses aspectos contribuem para proporcionar uma experiência mais inclusiva e segura para as pessoas com deficiência visual nas edificações e espaços urbanos.

Figura 68 - Reestruturação da Placa: Espaços de Direitos Humanos



Fonte: da Autora

Figura 69 - Reestruturação da Placa: DACES

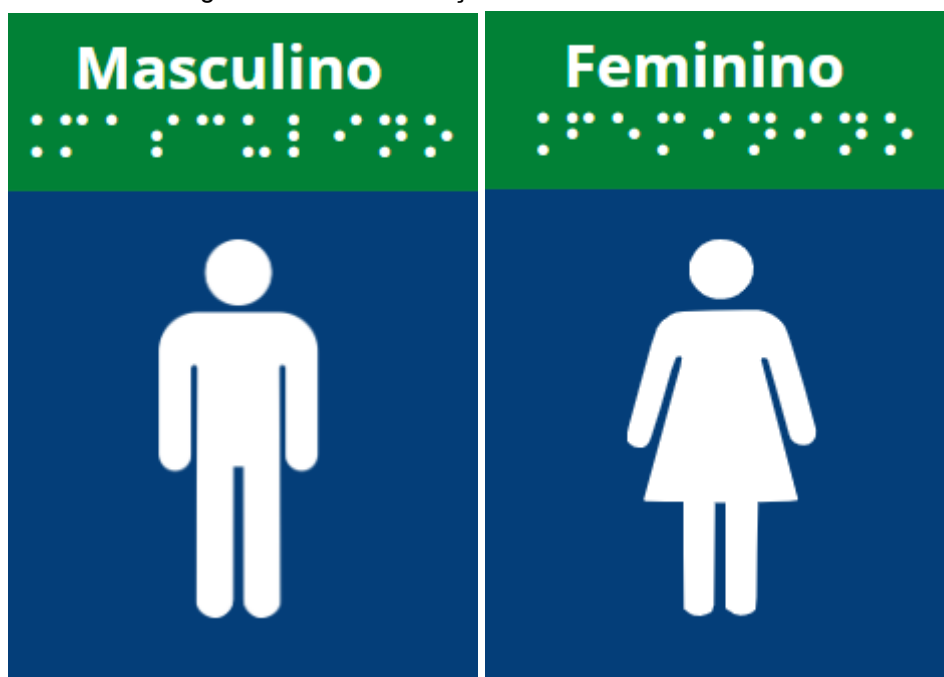


Fonte: da Autora

Em seguida, concentrei meus esforços na reestruturação das placas de identificação dos banheiros. Compreendi a importância de garantir que essas placas fossem facilmente identificáveis e acessíveis para todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiência visual. Por meio de um design intuitivo e inclusivo, busquei proporcionar uma experiência de navegação mais autônoma e segura. A figura a seguir apresenta alguns exemplos de placas de banheiro que foram redesenhadas.

Ao desenvolver essas alternativas de placas de localização, levamos em consideração as diretrizes de design universal e as normas de acessibilidade vigentes, porém mantendo a identidade visual e cores da universidade.

Figura 70 - Reestruturação das Placas do Banheiro



Fonte: da Autora

Todas as alternativas apresentam potencial a longo prazo, porém, é notório que algumas se destacam pela sua eficiência e viabilidade prática. Diante desse panorama, tomei a decisão de selecionar uma dessas alternativas e dedicar meus esforços em seu aprimoramento.

Ao avaliar os critérios de viabilidade, funcionalidade e praticidade, pude identificar uma alternativa que se mostrou mais promissora e com maiores chances de sucesso. Optei por concentrar meus esforços nessa solução, a fim de maximizar seus benefícios e proporcionar uma experiência mais satisfatória aos usuários.

3.3 Jornada do Usuário

Com base no estudo e desenvolvimento da bengala inteligente, é fundamental compreender a jornada do usuário ao utilizar essa tecnologia inovadora. Nessa jornada, podemos identificar diferentes etapas que englobam desde a introdução e familiarização com a bengala até a experiência de uso no dia a dia. Ao explorar cada uma dessas etapas, é possível compreender os desafios e benefícios

oferecidos pela bengala inteligente, bem como suas potenciais melhorias e impacto na vida das pessoas com deficiência visual.

A seguir, serão apresentadas as quatro principais etapas dessa jornada, detalhando as ações, emoções e resultados esperados em cada uma delas.

Na primeira etapa, chamada de descoberta do produto, o usuário tem seu primeiro contato com a bengala inteligente. Essa descoberta pode ocorrer de diversas formas, como por meio de conversas com amigos que já utilizam o dispositivo, por informações divulgadas pela faculdade ou por meio de materiais informativos disponibilizados pela DDS (Diretoria de Desenvolvimento Social). Durante essa etapa, o usuário pode despertar interesse e curiosidade em relação às funcionalidades e benefícios da bengala inteligente, e é importante que haja uma divulgação eficiente para alcançar o maior número possível de potenciais usuários.

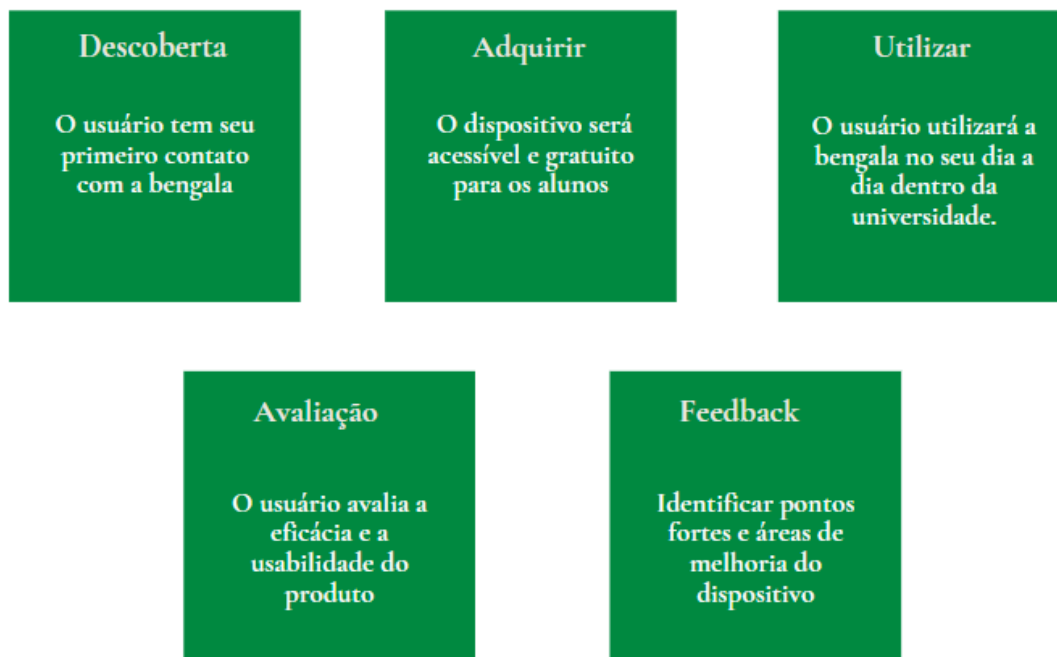
Na segunda, o usuário adquire o produto. O principal objetivo é garantir que o dispositivo seja acessível e gratuito para os alunos. Para isso, é proposto um processo de aquisição por meio de editais da DDS em conjunto com a DACES. Esses editais seriam voltados especialmente para os alunos de baixa renda, priorizando aqueles que realmente necessitam do auxílio da bengala para facilitar sua mobilidade e inclusão no ambiente universitário. Dessa forma, busca-se proporcionar oportunidades iguais de acesso ao dispositivo, independentemente da condição socioeconômica dos alunos.

Na terceira etapa, o usuário utilizará a bengala no seu dia a dia dentro da universidade. Nesse momento, é essencial que o dispositivo cumpra o seu propósito de auxiliar na mobilidade e proporcionar maior autonomia ao usuário. O usuário terá a oportunidade de explorar as funcionalidades da bengala, como a detecção de obstáculos, orientação por voz e localização dentro do campus.

Na quarta etapa, o usuário avalia a usabilidade do produto. É fundamental coletar feedbacks e opiniões dos usuários para identificar pontos fortes e áreas de melhoria do dispositivo. Por meio de questionários, entrevistas e grupos de discussão, será possível obter insights valiosos para aprimorar o produto e atender cada vez melhor às necessidades dos usuários.

Além disso, a avaliação também permitirá verificar se o dispositivo está realmente contribuindo para a acessibilidade e a inclusão dos usuários no ambiente universitário. Essa etapa busca garantir a qualidade e a efetividade da bengala, promovendo um ciclo contínuo de aprimoramento e adaptação às necessidades dos usuários.

Figura 71 - Passos da Jornada do Usuário



Fonte: da Autora

3.4 Produto Final

Dentre todas as alternativas exploradas, decidi concentrar meus esforços no aperfeiçoamento e desenvolvimento da bengala com sistema de som e tecnologia RFID. Esta opção mostrou-se a mais promissora, considerando suas funcionalidades e benefícios para os usuários.

Após sucessivos estudos e pesquisas, pude chegar a uma alternativa mais desenvolvida e que atendesse aos requisitos do projeto. Durante esse processo, percebi a importância de trabalhar dentro de tecnologias conhecidas, considerando as limitações de tempo e recursos.

A proposta do produto é que, durante a implementação dos pisos táteis, sejam colocadas tags de RFID abaixo desses pisos. Dessa forma, no deslocamento com a bengala inteligente, ela não apenas detectará essas tags de RFID, mas também transmitirá os comandos por meio do sistema de som embutido na parte superior da bengala. Essa integração permitirá uma interação mais eficiente entre o usuário e o ambiente, fornecendo informações importantes e garantindo uma experiência mais segura durante a locomoção. Com essa funcionalidade, a bengala inteligente se torna uma valiosa ferramenta de auxílio para os usuários, especialmente no contexto universitário, proporcionando maior autonomia e confiança na navegação pelos espaços físicos.

A estrutura da bengala foi projetada para oferecer praticidade, resistência e conforto ao usuário. Será construída com um material leve e resistente, como o alumínio, que proporcionará durabilidade e facilitará o uso diário. Além disso, a bengala terá uma altura ajustável, permitindo que cada usuário a adapte às suas preferências individuais e garanta uma caminhada confortável. O punho da bengala será ergonomicamente projetado, oferecendo segurança e conforto, o que reduzirá a fadiga durante o uso prolongado.

Figura 72 - Rendering final



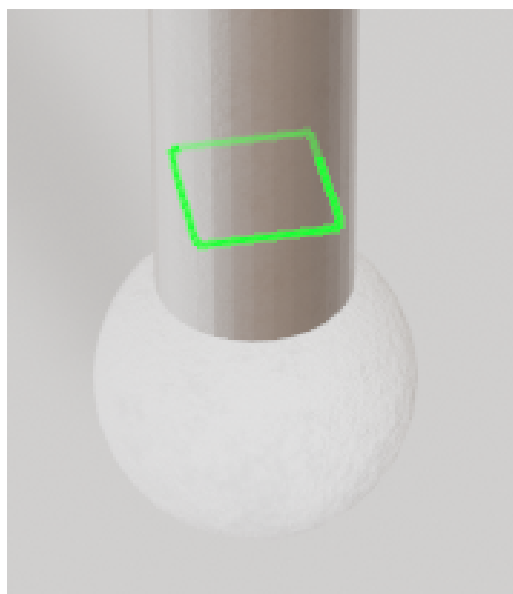
Fonte: da Autora

A tecnologia RFID será um recurso fundamental. Ela estará equipada com um sistema de identificação por radiofrequência (RFID) integrado, permitindo a detecção e leitura de tags que serão estrategicamente colocadas abaixo dos pisos táteis. Quando a bengala se aproximar de uma tag, o sistema irá identificar o local associado àquela tag e fornecerá um feedback ao usuário. Isso permitirá que o usuário obtenha informações essenciais sobre o ambiente ao seu redor, facilitando a navegação e aumentando a segurança.

Para um melhor entendimento do sistema, a bengala inteligente será integrada com o GPS, permitindo aprimorar sua funcionalidade por meio do uso do mapa digital de terreno, mencionado anteriormente. Essa integração possibilitará a identificação precisa da localização do usuário, fornecendo informações relevantes sobre o ambiente circundante, como obstáculos, pontos de interesse e rotas acessíveis. Dessa forma, o sistema poderá oferecer orientações mais detalhadas e personalizadas, contribuindo para a autonomia e segurança das pessoas com deficiência visual durante a sua locomoção.

A tecnologia de radiofrequência trará uma nova camada de interação e assistência para o usuário, fornecendo um meio eficaz de reconhecer e compreender seu entorno de forma mais precisa e intuitiva.

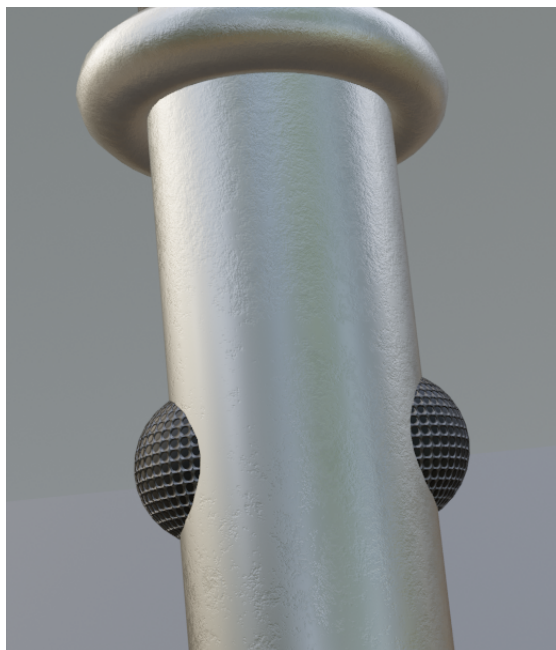
Figura 73 - RFID



Fonte: da Autora

A bengala contará com um sistema de som embutido e conectividade bluetooth, proporcionando uma experiência auditiva aprimorada. Esse sistema permitirá que a bengala reproduza mensagens de áudio ou emita alertas para o usuário, complementando as informações obtidas por meio da tecnologia RFID.

Figura 74 - Sistema de Som



Fonte: da Autora

Por meio de uma conexão Bluetooth com um smartphone ou outro dispositivo compatível, o usuário poderá receber instruções de navegação, atualizações sobre o ambiente ao redor ou outras informações relevantes.

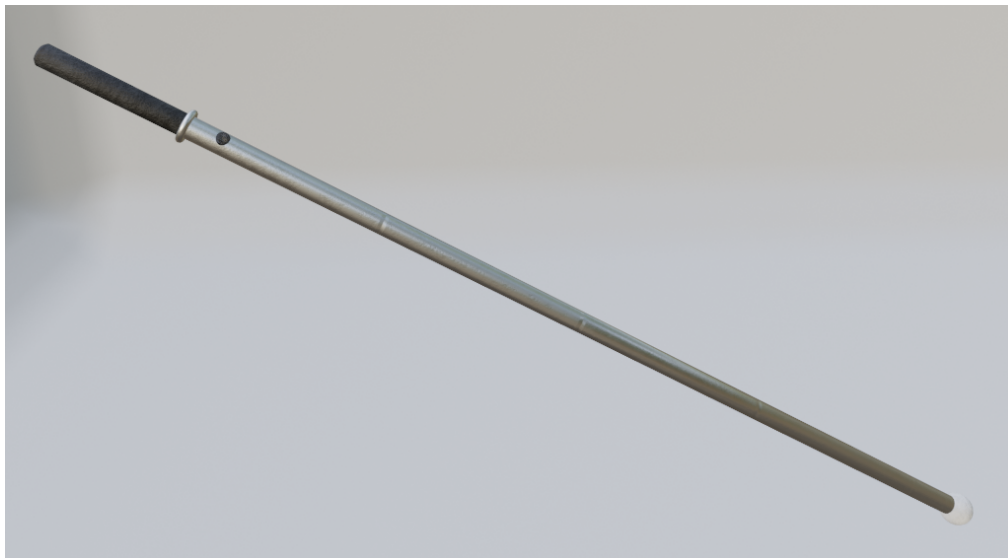
Isso possibilitará uma maior interação e assistência, tornando a experiência de uso mais completa e eficiente. O sistema de som Bluetooth oferecerá ao usuário um canal adicional de comunicação e orientação, ampliando suas capacidades de percepção e segurança durante a locomoção.

A bengala também será equipada com uma bateria recarregável de longa duração, garantindo um tempo de uso prolongado sem a necessidade de trocar constantemente as pilhas. Para recarregar a bateria, será fornecido um cabo de carregamento, geralmente por meio de uma porta USB, facilitando a sua recarga em diferentes dispositivos. O sistema de som embutido e a tecnologia RFID foram

projetados para serem eficientes em termos de consumo de energia, otimizando o desempenho da bateria e maximizando a sua vida útil.

Dessa forma, o usuário poderá desfrutar de uma experiência contínua e confiável com a bengala, sem preocupações com a energia disponível. A praticidade do carregamento e a eficiência energética são características importantes que garantem o bom funcionamento do produto e a sua disponibilidade.

Figura 75 - Produto Final



Fonte: Da autora

O processo de produção da bengala envolverá a fabricação dos perfis de alumínio por meio de extrusão, seguida de processos de corte, usinagem e montagem dos componentes eletrônicos. A calibração do mecanismo telescópico e a integração dos sistemas de som e RFID serão realizadas durante a etapa de montagem. Testes de qualidade e desempenho serão conduzidos para assegurar o pleno funcionamento do produto. O processo de produção será conduzido em uma linha de montagem, com profissionais especializados e equipamentos adequados para garantir a precisão e a eficiência do processo.

3.5 Detalhamento técnico e processo de desenvolvimento

FICHA TÉCNICA DE PRODUTO				
ALUNA:	GIULY VALADARES DO NASCIMENTO	Página	1 DE 2	
DISCIPLINA:	Departamento de Design - Design de Produto	DATA:	25/06/2023	
BENGALA INTELIGENTE				
				
DESCRIÇÃO:				
- Bengala fabricada em alumínio leve e resistente				
- Desmontável; feito com peças que se encaixam				
- Embalagem em caixas de papelão, com plástico de encaixe interno				
- Produto equipado com um cabo USB				
- Sistema de som via bluetooth				
- Tecnologia RFID embutida				
DIMENSÕES DO PRODUTO				
Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)		
137	2,5	137		
PESO DO PRODUTO				
Peso bruto (Kg)	350g			
CORES:				
CORPO:	BRANCO / VERDE/ VERMELHO			
EMBALAGEM:				
Dimensões da Caixa	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Metragem cúbica (m³)

Volumes:		2160	455	80	0,077
-----------------	--	------	-----	----	-------

FICHA TÉCNICA DE PRODUTO					
---------------------------------	--	--	--	---	--

ALUNA:	MARIANA COSTA BOMFIM	Página	1 DE 2
DISCIPLINA:	Departamento de Design - Design de Produto	DATA:	25/06/2023

PARTES

Código	Categoria	Descrição	Cor
P1	Volume	Cabo	A cor será determinada de acordo com a deficiência do usuário
P2	Volume	Sistema de som	Preto
P2	Volume	RFID	vVariada

ADVERTÊNCIAS

- A bengala é projetada para auxiliar deficientes visuais, mas não substitui a atenção e vigilância necessárias ao caminhar.
- Os usuários devem estar atentos ao ambiente ao seu redor e usar a bengala como uma ferramenta auxiliar, não dependendo exclusivamente dela para evitar obstáculos ou perigos.
- A bengala é destinada exclusivamente para uso de pessoas com deficiência visual.
- Não permita que crianças brinquem com a bengala sem a supervisão adequada de um adulto.
- Ao utilizar a conexão Bluetooth com um dispositivo móvel, esteja ciente dos riscos de segurança cibernética e siga as boas práticas recomendadas para proteger seus dados pessoais.
- Mantenha a bengala limpa e livre de sujeira ou detritos que possam prejudicar o desempenho da tecnologia RFID ou do sistema de som Bluetooth.
- A tecnologia RFID é sensível e pode não funcionar corretamente se houver interferências ou obstruções.
- Evite cobrir ou bloquear o dispositivo de leitura RFID na bengala, pois isso pode afetar a sua eficácia.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

Leia atentamente todas as instruções: A bengala com tecnologia RFID e sistema de som Bluetooth é uma ferramenta auxiliar para deficientes visuais, porém é essencial que os usuários recebam treinamento adequado, consultem profissionais de saúde ou especialistas em reabilitação visual, e compreendam que a bengala não substitui a atenção, vigilância e técnicas de mobilidade adequadas durante o uso.

Considerações Finais

Chegamos ao momento da conclusão deste trabalho, onde pode-se ressaltar a relevância e o impacto do projeto na promoção da acessibilidade e inclusão social. Ao longo dessa jornada, compreendeu-se a importância do design e sua influência na criação de espaços e produtos acessíveis a todos, reconhecendo seu papel fundamental na melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Um aspecto fundamental que emergiu ao longo dessa jornada é a influência do design na acessibilidade. O design desempenha um papel crucial na criação de soluções que atendam às necessidades das pessoas com deficiência, promovendo sua inclusão e autonomia. Ao considerar aspectos como ergonomia, segurança, interação intuitiva e estética, o design da Bengala foi cuidadosamente pensado para proporcionar uma experiência segura, funcional e atraente aos usuários.

Com base nos objetivos gerais propostos, podemos afirmar que eles foram alcançados. Compreendemos a importância do design na acessibilidade e inclusão social, identificamos as principais barreiras físicas e tecnológicas, pesquisamos normas e diretrizes de acessibilidade, desenvolvemos um dispositivo funcional e sustentável, e propusemos soluções inovadoras alinhadas aos princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

No entanto, é importante ressaltar que o projeto da Bengala Inteligente não se encerra aqui. A implementação e viabilização prática exigirão estudos mais aprofundados, parcerias estratégicas, apoio financeiro e engajamento de diferentes atores da UnB. É necessário envolver governos, instituições educacionais, fabricantes, entidades de pesquisa e organizações não governamentais para impulsionar a produção em larga escala, garantir a distribuição efetiva do produto e garantir que as pessoas com deficiência visual em diferentes comunidades se beneficiem da Bengala Inteligente.

Em relação ao futuro do projeto, têm-se diversas possibilidades. Uma delas é o aprimoramento contínuo da tecnologia embarcada na bengala, utilizando recursos avançados como inteligência artificial, sensores de proximidade e conectividade com outros dispositivos inteligentes. Isso permitiria uma interação mais precisa e

personalizada com o ambiente, fornecendo informações detalhadas sobre obstáculos, direções e serviços próximos.

Além disso, a expansão do projeto para outras cidades e regiões, em parceria com órgãos governamentais e entidades de apoio, poderia ampliar o impacto da Bengala Inteligente, garantindo que mais pessoas com deficiência visual tenham acesso a essa solução inovadora. Parcerias com instituições de pesquisa e desenvolvimento também podem impulsionar a evolução do produto, promovendo pesquisas e estudos sobre novas tecnologias e materiais que possam aprimorar ainda mais a funcionalidade, durabilidade e conforto da bengala.

Outra perspectiva interessante é a integração da Bengala Inteligente a aplicativos e sistemas de navegação existentes, como os utilizados em transporte público ou serviços de mapeamento urbano. Isso permitiria uma experiência de orientação mais completa e integrada, fornecendo ao usuário informações em tempo real sobre rotas, paradas de ônibus, cruzamentos e pontos de interesse.

Em resumo, a jornada da Bengala Inteligente nos mostrou que o design pode ser uma poderosa ferramenta de inclusão. Por meio de um trabalho conjunto entre designers, engenheiros, pesquisadores, comunidades e instituições, podemos desenvolver soluções inovadoras que promovam a acessibilidade e melhorem a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual.

A Bengala Inteligente é um exemplo desse potencial, e seu sucesso depende do comprometimento contínuo de todos que se envolvem. Acredito que, com o apoio adequado e o engajamento da sociedade, podemos construir um mundo mais inclusivo, onde todas as pessoas tenham igualdade de oportunidades e acesso a um ambiente acessível e acolhedor.

Referências

ABNT NBR 9050, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_enerico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf Acesso em: 03 mai. 2023.

ANDRADE, M. H. F. **Introdução à pavimentação**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFPR, 2012, 64 p.

AMIRALIAN, Maria LT, et. al. Conceituando deficiência. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v34n1/1388.pdf> Acesso em: 03 mai. 2023.

BAPTISTA, José António Lages Salgado. **A invenção do Braille e a sua Importância na Vida dos Cegos**. Lisboa: Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência. Comissão de Braille, 2000.

BRASIL, Lei 10.048, de 8 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Poder Legislativo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10048-8-novembro-2000-376937-normaatualizada-pl.html> Acesso em: 12 abri. 2023.

BRASIL, Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Diário Oficial [da] União, Poder Legislativo, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm Acesso em: 12 abri. 2023.

BRASIL, Decreto Nº 5.904, de 21 de dezembro de 2006. Regulamenta a Lei nº 11.126, de 27 de junho de 2005, que dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo

acompanhada de cão-guia e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Poder Legislativo, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5904-21-setembro-2006-545552-publicacaooriginal-58687-pe.html>> Acesso em: 12 abri. 2023.

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. Diário Oficial [da] União, Poder Legislativo, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5296-2-dezembro-2004-534980-normaatualizada-pe.html>> Acesso em: 12 abri. 2023.

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

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: um conceito para todos.** Mara Gabrielli, 2015. Disponível em: <http://vereadoramaraabrielli.com.br/files/universal_web.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2023.

Cartilha Acessibilidade: **Cartilha de Orientação Implementando o Decreto 5.296/2004.** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA-SC, 2018;

Cartilha Calçada Livre. Mistério Público de Sergipe – MPSE, 2016;

CARVALHO, F. C. **Guia rápido de citação e referências.** Brasília: BCE/UnB, 2018.

CARVALHO, C. H. R. 2198 – Texto para discussão: **desafios da mobilidade urbana no Brasil.** Brasília: Instituto de Pesquisa Aplicada/IPEA, maio de 2016.

CRESWELL, JOHN. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativos, Quantitativos e Misto.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

CUNHA, Francisco; HELVECIO, Luiz. **Calçada: o primeiro degrau da cidadania urbana**. Recife: 2013;

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS (FEBRABAN). **População com deficiência no Brasil, fatos e percepções. Brasil, 2006**. Disponível em: <http://www.febraban.org.br/Arquivo/Cartilha/Livro_Popula%EAo_Deficiencia_Brasil.pdf> Acesso em: 30 mai. 2023.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS (FEBRABAN). População com deficiência no Brasil, fatos e percepções. Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.febraban.org.br/Arquivo/Cartilha/Livro_Popula%EAo_Deficiencia_Brasil.pdf> Acesso em: 30 mai. 2023.

HACKBARTH, A; STEIN, C.E. **Uma Abordagem dos Testes Não-Paramétricos. FURB - Universidade Regional de Blumenau**. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~viali/estatistica/mat2282/material/textos/artigo_11_09_2003.pdf>. Acessado dia 18 mar. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa**. v. 4, 2002.

GIL, ANTONIO. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

MACIEL, MARIA REGINA CAZZANIGA. **Portadores de deficiência: a questão da inclusão social**. São Paulo: Perspec, 2000.

Ministério das Cidades (2006). Brasil Acessível: **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana. Implantação de Sistemas de Transportes Acessíveis**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB).

Ministério das Cidades. **Cartilha da Lei no 12.587 de 2012, Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2013**. Disponível em:

<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha_lei_12587.pdf>.

Acesso em: 26 abr. 2023

Ministério das Cidades (2015). **PlanMob - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf> , Acessado 28 de fev. 2023

MOBILIZE. **Campanha Calçadas do Brasil. Relatório final da campanha e estudo realizado pela Mobilize Brasil**. 2013, 60p. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/campanhas/calçadas-do-brasil>> Acesso em 10 fev. 2023

MOBILIZE. **(I) mobilidade e contradições de Brasília**. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/estudos/128/imobilidade-e-contradicoes-de-brasil.html> > Acesso em 20 abri. 2023

SANTIN, Sylvia; SIMMONS, Joyce Nesker. **Problemas das crianças portadoras de deficiência visual congênita na construção da realidade**. Tradução De Ilza Viegas. Artigo publicado em inglês pela Visual Impairment and Blindness, 1977.

SECRETARIA DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. **Relatório mundial sobre a deficiência / World Health Organization, The World Bank; tradução Lexicus Serviços Linguísticos**. - São Paulo: SEDPcD, 2012. Disponível em:

<http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/RELATORIO_MUNDIAL_COMPLETO.pdf> Acesso em: 10 mai. 2023.

SECRETARIA ESPECIAL DOS DIREITOS HUMANOS. **A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008.

SILVEIRA, A.F.; **Rumo à Mobilidade Sustentável no Campus da UnB**: Carona Solidária. Universidade de Brasília, Brasília DF, 2013

Anexo I

ABNT NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

ABNT NBR 16537:2016 - Acessibilidade - Comunicação na prestação de serviços.

ABNT NBR 13994:2000 - Elevadores de passageiros - Elevadores para transporte de pessoa portadora de deficiência.

ABNT NBR 15655-1:2009 - Plataforma de elevação vertical para pessoas com mobilidade reduzida - Parte 1: Requisitos de segurança para construção e instalação.

ISO 9386-2:2000 - Plataforma de elevação inclinada para pessoas com mobilidade reduzida - Parte 2: Requisitos de segurança para construção e instalação.

Lei 10.048/2000 - Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.

Lei 10.098/2000 - Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Decreto 5.296/2004 - Regulamenta as Leis nº 10.048/2000 e 10.098/2000, que estabelecem normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.