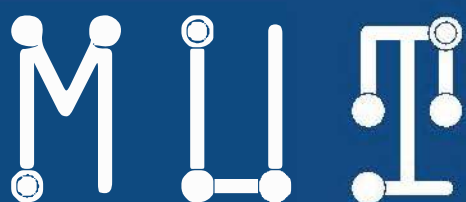


Alisson Duarte Menezes

## Trabalho de Conclusão de Curso



### MAPA UNIVERSAL DO TERMINAL

Sinalização inclusiva nos terminais  
de transporte coletivo de Curitiba

## Resumo

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como foco o **design de sinalização acessível para pessoas com baixa visão no transporte coletivo de Curitiba**, propondo o desenvolvimento de um **mapa universal** aplicado ao **Terminal Cabral**. O projeto parte do reconhecimento de lacunas no sistema atual de sinalização da **Rede Integrada de Transporte (RIT)**, que carece de atualização, padronização e recursos acessíveis. O trabalho adota uma abordagem centrada no usuário, combinando conceitos de *wayfinding*, design inclusivo e acessibilidade comunicacional conforme as normas brasileiras.

A metodologia baseia-se no **Design Centrado no Usuário (DCU)** e no método **WIB (Wayfinding Informational Behavior)**, com adaptação ao contexto da baixa visão. Foram realizadas etapas teóricas de análise e práticas de prototipagem e teste com usuários junto ao **Instituto Paranaense de Cegos (IPC)** —, que contribuíram com percepções valiosas quanto ao desenvolvimento do projeto. O resultado é um **protótipo de mapa tátil** de baixa fidelidade, concebido em camadas informacionais e desenvolvido a partir de um grid replicável, permitindo sua futura aplicação em outros terminais da cidade. O projeto cumpre seu objetivo ao demonstrar o potencial do design de informação acessível como ferramenta de inclusão e autonomia urbana.

**Palavras-chave:** Wayfinding. Acessibilidade. Baixa Visão. Design Inclusivo. Sinalização Tátil. Transporte Coletivo.

## Abstract

This undergraduate thesis focuses on the **design of accessible signage for people with low vision in Curitiba's public transportation system**, proposing the development of an **universal map** applied to the **Cabral Bus Terminal**. The project stems from the identification of gaps in the current signage system of the **Integrated Transportation Network (RIT)**, which lacks standardization, accessibility, and inclusive communication resources. The research adopts a **user-centered design approach**, integrating concepts of *wayfinding*, inclusive design, and communicational accessibility in accordance with **Brazilian Standards**.

The methodology is based on the **User-Centered Design (UCD)** framework and the **WIB (Wayfinding Informational Behavior)** method, adapted to the context of low vision. The process included theoretical analysis, prototyping, and user testing with participants from the **Paranaense Institute for the Blind (IPC)** who provided valuable insights on the development of the project. The result is a **low-fidelity tactile map prototype** built in layered informational volumes, structured on a modular grid that allows replication in other transport terminals.

The project successfully meets its objectives by demonstrating the potential of **accessible information design** as a tool for urban inclusion and autonomy.

**Keywords:** Wayfinding. Accessibility. Low Vision. Inclusive Design. Tactile Signage. Public Transportation.

## Lista de Siglas

RIT - Rede Integrada de Transporte de Curitiba  
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba  
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IPC - Instituto Paranaense de Cegos  
DCU - Design Centrado no Usuário  
WIB - Wayfinding Informational Behaviour  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
URBS - Urbanização de Curitiba S.A.  
BRT - Bus Rapid Transit  
AMEP - Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná  
SITES - Sistema Integrado de Transporte para Ensino Especial  
CBO - Conselho Brasileiro de Oftalmologia  
NBR - Normas Técnicas Brasileiras  
BANA - Braille Authority of North America

## Lista de Figuras

**Figura 01:** Mapa Conceitual.  
**Figura 02:** Representação do Processo para Wayfinding de Smythe et al. 2011.  
**Figura 03:** Representação da estrutura do método WIB.  
**Figura 04:** Novo Plano Metodológico.  
**Figura 05:** Eixos estruturais.  
**Figura 06:** Sistema Trinário de Vias.  
**Figura 07:** Primeiro biarticulado na Praça Carlos Gomes. 1993  
**Figura 08:** Evolução da RIT.  
**Figura 09:** Composição da frota.  
**Figura 10:** Modelo esquemático dos terminais de integração.  
**Figura 11:** Inauguração do Terminal do Cabral, década de 60  
**Figura 12:** Simulação da visão por diferentes deficiências visuais.  
**Figura 13:** The Royal Borough of Kensington and Chelsea  
**Figura 14:** Kensington High Street Map  
**Figura 15:** Piazza Scipione Ammirato Map  
**Figura 16:** La Biennale di Venezia Map  
**Figura 17:** Taktiler Pläne der Landesgartenschau  
**Figura 18:** Taktiler Plan Landesbildungszentrum für Blinde Hannover  
**Figura 19:** Manchester Airport Station Map  
**Figura 20:** Brighton Station Map  
**Figura 21:** Haywards Heath Station Map  
**Figura 22:** Mapa do Entorno da Rodoviária de Belo Horizonte  
**Figura 23:** Mapa do Hall Principal da Rodoviária de Belo Horizonte  
**Figura 24:** Mapa das plataformas de embarque/desembarque da Rodoviária de Belo Horizonte  
**Figura 25:** Mapa do mezanino da Rodoviária de Belo Horizonte  
**Figura 26:** Painel semântico  
**Figura 27:** Cores dos ônibus  
**Figura 28:** Representação do serviço essencial  
**Figura 29:** Representação dos serviços secundários  
**Figura 30:** Representação da área construída e de circulação  
**Figura 31:** Representação do entorno do terminal

- Figura 32:** Camadas informacionais
- Figura 33:** Alternativas descartadas
- Figura 34:** Alternativa escolhida
- Figura 35:** Elementos gráficos desenvolvidos
- Figura 36:** Renderização da visualização completa do mapa.
- Figura 37:** Renderização da visualização completa do tótem
- Figura 38:** Renderização da visualização frontal do mapa
- Figura 39:** Renderização do detalhe da entrada do terminal
- Figura 40:** Renderização do detalhe do localizador “você está aqui”
- Figura 41:** Renderização do detalhe das plataformas e placas de identificação dos ônibus.
- Figura 42:** Produção das camadas do mapa em corte digital.
- Figura 43:** Colagem das camadas do mapa.
- Figura 44:** Aplicação de massa acrílica
- Figura 45:** Aplicação de tinta PVA
- Figura 46:** Impressão dos elementos visuais.
- Figura 47:** Resultado final do protótipo de baixa fidelidade.
- Figura 48:** Voluntário fazendo o reconhecimento do ambiente tateando o mapa.
- Figura 49:** Voluntário demonstrando sugestão de alteração na disposição das placas.
- Figura 50:** Professor auxiliando o aluno na leitura do mapa.

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	7
1.1. Contexto	7
1.2. Problema	8
1.3. Objetivos	8
1.4. Relevância	8
1.5. Modalidade	9
1.6. Mapa Conceitual	9
<b>2. Metodologia</b>	10
2.1. Plano Metodológico	13
<b>3. Fundamentação teórica</b>	13
3.1. Rede Integrada de Transporte de Curitiba (RIT)	13
3.1.1. Características da RIT	17
3.1.2. Terminais urbanos de Curitiba	18
3.1.3. Iniciativas para acessibilidade	20
3.2. Baixa Visão	22
3.2.1. Tipos de baixa visão	23
3.2.2. Baixa visão e mobilidade	25
3.2.3. Necessidades de orientação e mobilidade	26
3.3. Acessibilidade e Inclusão	28
3.3.1. Tecnologias assistivas	28
3.4. Wayfinding	31
3.4.1. Mapas	33
3.4.2. Elementos táteis	34
<b>4. Estudo do Sistema</b>	36
4.1. Pesquisa Exploratória	36
4.2. Entrevista com Informantes Chave	36
<b>5. Compreensão do usuário</b>	37
5.1. Entrevistas	37
5.2. Resultado das entrevistas	42
<b>6. Análise de Similares</b>	52
6.1. Critérios de avaliação	52
6.2. Mapas analisados	54
<b>7. Geração de requisitos</b>	61

<b>8. Projeto Gráfico</b>	66
8.1. Painel Semântico	66
8.2. Escolha cromática e tipográfica	66
8.3. Conceituação	69
8.3.1. Camadas Informativas	69
8.4. Geração de alternativas	73
8.5. Prototipagem	77
<b>9. Avaliação</b>	81
9.1. Método de avaliação	81
9.2. Resultados	81
9.3. Requisitos de alteração	84
<b>10. Considerações finais</b>	86
<b>11. Referências</b>	88
<b>12. Anexos</b>	92

# 1.Introdução

## 1.1.Contexto

O transporte coletivo urbano desempenha um papel essencial na mobilidade sustentável das cidades, especialmente no caso de Curitiba. Reconhecida internacionalmente por seu modelo pioneiro de Rede Integrada de Transporte (RIT), a cidade enfrenta, atualmente, desafios significativos na manutenção da atratividade e eficiência do sistema. Nos últimos seis anos, Curitiba perdeu quase 55% dos seus passageiros diários (GAZETA DO POVO, 2023; URBS, 2024). Entre os principais motivos, destacam-se os sucessivos aumentos na tarifa — atualmente a mais alta do Brasil, com R\$6,00 (PLURAL, 2024) —, a frequência limitada da frota, veículos superlotados, insegurança nos terminais e os impactos duradouros da pandemia de COVID-19 (G1, 2023).

Apesar do investimento histórico em infraestrutura e inovação, o sistema enfrenta dificuldades em oferecer um serviço acessível e informativo, sobretudo para pessoas com deficiência visual. Uma investigação exploratória revelou deficiências críticas no sistema de sinalização da RIT, como ausência de informações, posicionamento inadequado e comunicação ineficaz com os usuários. Tais falhas afetam diretamente a autonomia de pessoas com baixa visão, que dependem de um sistema de sinalização acessível e eficaz para se orientar com segurança e confiança.

Segundo a PNAD Contínua (IBGE, 2022), cerca de 6,3 milhões de brasileiros (3,1% da população com 2 anos ou mais) apresentam deficiência visual mesmo com correção óptica. Em Curitiba, isso representa aproximadamente 55 mil pessoas — uma população significativa que encontra barreiras frequentes no uso do transporte coletivo. Dados do Censo 2022 apontam que 8,9% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, o que reforça a necessidade de promover um ambiente urbano mais acessível (IBGE, 2022).

Diante desse cenário, o presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo desenvolver uma proposta de sinalização inclusiva voltada a pessoas com baixa visão no transporte coletivo de Curitiba. A iniciativa se fundamenta no processo de *wayfinding*, integrando modelos cognitivos de orientação espacial (ARTHUR; PASSINI, 2002), linguagem gráfica aplicada a mapas (ENGELHARDT, 2002), e metodologias centradas no usuário (SMYTHE, 2018). A proposta inclui o desenvolvimento de um protótipo de mapa áudio-tátil como solução prática para ampliar a acessibilidade, segurança e autonomia dos usuários com deficiência visual no sistema RIT.

## **1.2.Problema**

Como o design gráfico pode auxiliar o processo de orientação espacial do usuário com baixa visão nos terminais do transporte público de Curitiba por meio de um artefato informacional acessível?

## **1.3.Objetivos**

### **1.3.1.Objetivo Geral**

Desenvolver um projeto de artefato gráfico informacional acessível, para auxiliar no processo de mobilidade de pessoas com baixa visão, dentro dos terminais urbanos da cidade de Curitiba.

### **1.3.2.Objetivos Específicos**

- Mapear o sistema, seu funcionamento e atendimento ao público com baixa visão;
- Compreender, através da coleta com usuários, o seu processo de orientação espacial e necessidades específicas dentro dos terminais de ônibus;
- Fundamentar teoricamente uma base de dados pertinente ao tema;
- Identificar requisitos para a elaboração de mapas áudio-táteis para o transporte coletivo de Curitiba;
- Prototipar e validar um modelo de mapa áudio-tátil para um terminal de ônibus de Curitiba.

## 1.4.Relevância

O transporte público coletivo exerce papel fundamental na mobilidade urbana, na promoção da sustentabilidade, na inclusão social e no desenvolvimento econômico. No entanto, o sistema de sinalização, que deveria orientar, guiar e informar os usuários, apresenta lacunas significativas em Curitiba. Ausência ou desatualização de informações, falta de padronização visual e baixa acessibilidade são fatores que geram atrasos, desorientação e estresse, comprometendo a eficiência da Rede Integrada de Transporte (RIT) e agravando a percepção negativa dos usuários (IBGE, 2022; URBS, 2024).

A relevância deste projeto reside na construção de soluções que, fundamentadas em princípios de wayfinding, usabilidade, design inclusivo e comunicação visual eficaz, promovam um transporte coletivo mais eficiente e acessível. A experiência prática do pesquisador como usuário cotidiano do sistema RIT reforça a capacidade de identificar desafios reais e oportunidades de melhoria, garantindo um impacto direto na qualidade de vida de pessoas com baixa visão e de toda a sociedade.

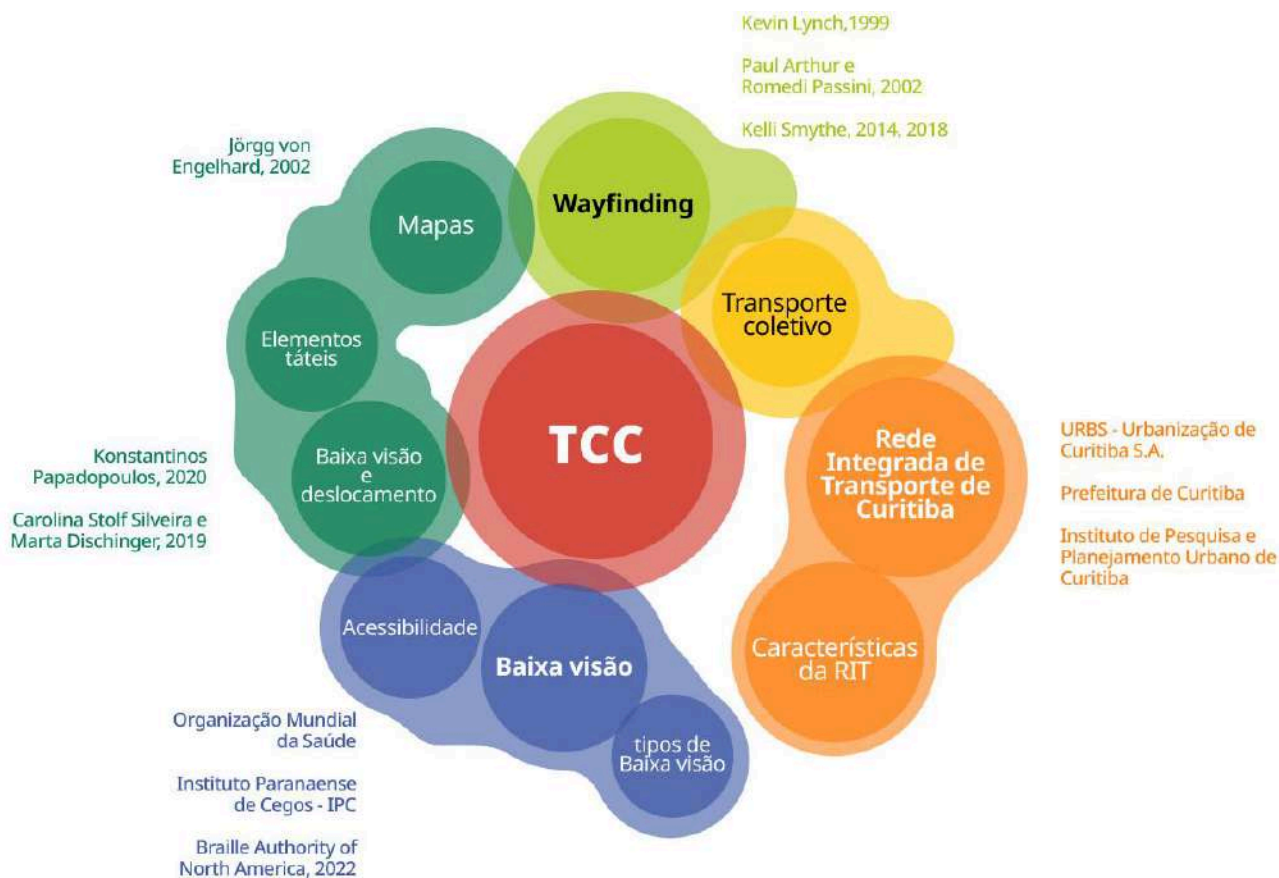
## 1.5.Modalidade

Optou-se pela modalidade teórico-projetual por integrar investigação acadêmica e aplicação prática de forma articulada. No estágio teórico, realiza-se uma análise aprofundada das limitações do sistema de sinalização atual a partir de estudos acadêmicos, normativas técnicas e diretrizes de wayfinding. Essa etapa permite identificar as necessidades do público alvo e embasar a pesquisa em bases teóricas sólidas, contribuindo para o avanço no campo do design de informação e acessibilidade.

Na etapa projetual, desenvolvem-se protótipos tangíveis e testáveis que traduzem teoria em soluções concretas. A abordagem iterativa, inspirada no método WIB (SMYTHE, 2018), possibilita experimentar, validar e refinar as propostas com base no feedback de usuários com baixa visão, garantindo funcionalidade, viabilidade técnica e adequação às necessidades reais. Assim, o trabalho articula o conhecimento teórico com a criação de protótipos de mapas áudio-tátil e sinalização sensorial, alinhados às expectativas de usabilidade e inclusão.

## 1.6. Mapa Conceitual

Figura 01: Mapa Conceitual.



Fonte: o autor.

## 2. Metodologia

A metodologia adotada se baseia no Processo para Wayfinding, um modelo híbrido proposto por Smythe (2014). O processo é fundamentado no Design Centrado no Usuário (DCU), conforme a norma ISO 9241-210, a autora destaca que “o DCU contempla a necessidade de obtenção de dados dos usuários do ambiente, o que pode ser particularmente relevante para ambientes [...] que envolvem diferentes tipos de usuários” (SMYTHE, 2014, p. 17). Tal abordagem exige o envolvimento dos usuários desde o início do processo de design, por meio da coleta ativa de suas percepções, necessidades e experiências.

Smythe propõe um processo dividido em 3 partes:

**Parte 1: Pré-Design/Planejamento**

1. 1ª definição do problema;
2. Estudo dos usuários e do sistema;
3. Delimitação do escopo e 2ª Definição do Problema;
4. Análise de similares;
5. Definição de metas e requisitos e inclusão de diretrizes de design para a sustentabilidade.

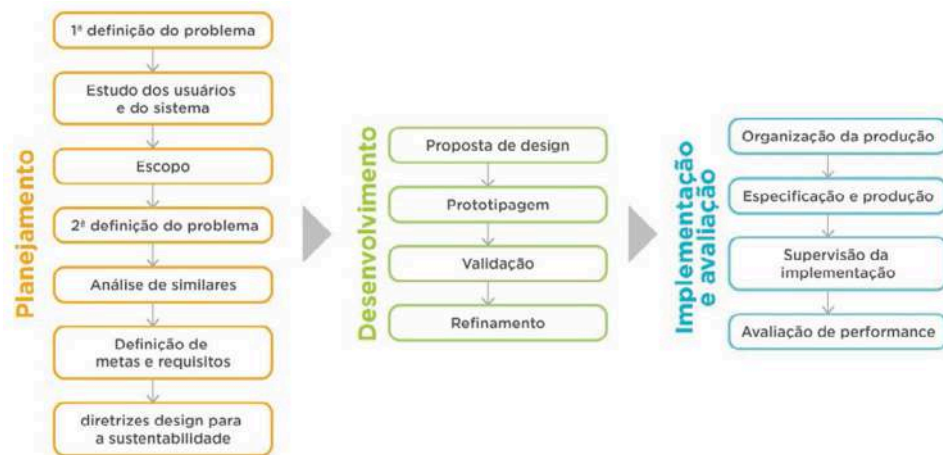
**Parte 2: Design/Desenvolvimento**

6. Proposta de design;
7. Prototipagem;
8. Validação;
9. Refinamento;

**Parte 3: Pós-design/Implementação e avaliação**

10. Organização da produção;
11. Especificação e produção;
12. Supervisão de implementação;
13. Avaliação de performance. (Smythe, 2012; 2014)

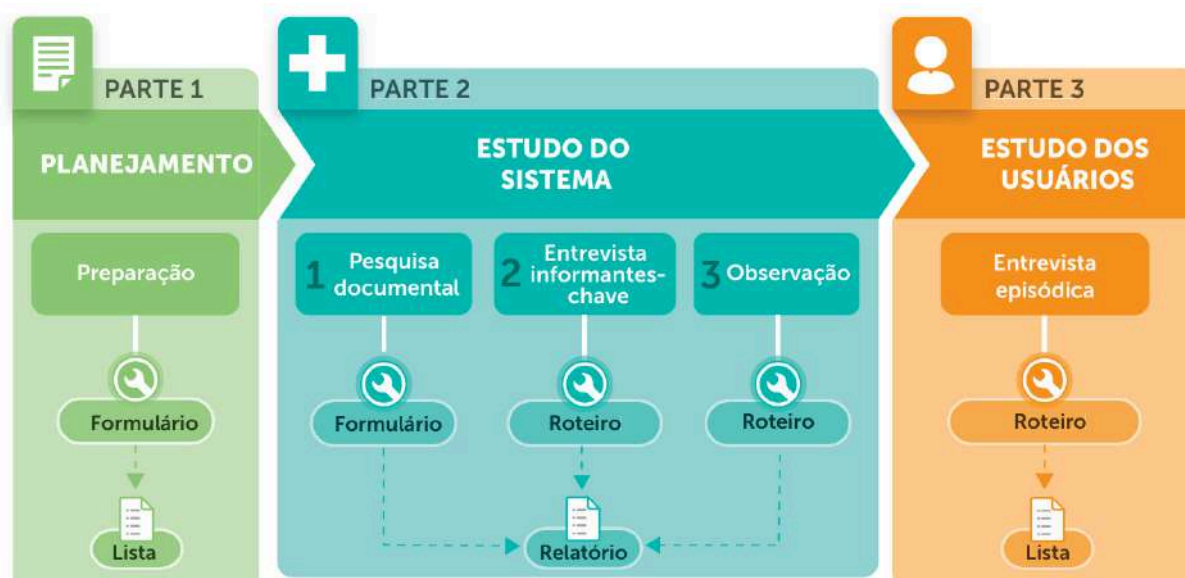
O presente Trabalho de Conclusão de Curso se limita às partes 1 e 2 do Processo para Wayfinding.

**Figura 02:** Representação do Processo para Wayfinding de Smythe et al. 2011.

Fonte: Smythe, 2014.

A fim de subsidiar o design de sistemas de orientação espacial mais eficazes, especialmente em contextos de maior complexidade ou vulnerabilidade dos usuários, Smythe (2018) propôs o método WIB (Wayfinding Informational Behavior). Trata-se de um modelo prescritivo de coleta de dados que visa captar, qualitativamente, as estratégias, barreiras e fluxos de informação utilizados por usuários durante o deslocamento. O método estrutura-se em três fases:

1. **Exploração:** levantamento teórico e empírico de requisitos e problemas existentes na orientação espacial;
2. **Proposição:** construção do método a partir de três partes — planejamento da coleta, estudo do sistema (ambiente físico e informacional) e estudo dos usuários;
3. **Avaliação:** aplicação em campo com ciclos iterativos de testes, ajustes e validação (SMYTHE, 2018).

**Figura 03:** Representação da estrutura do método WIB:

Fonte: Smythe, 2018.

No presente estudo, o WIB foi adaptado ao contexto de usuários com baixa visão no transporte coletivo urbano, substituindo o ambiente hospitalar pelos terminais de ônibus, e os pacientes e colaboradores por usuários com deficiência visual e funcionários do sistema de transporte, como fiscais e seguranças. Os aspectos físicos analisados na parte 2 do WIB (estudo do sistema) passam a incluir elementos como placas de sinalização, mapas táteis e pisos podotáteis.

A principal ferramenta de coleta de dados na parte 3 — o protocolo de entrevista episódica — também foi adaptada. As perguntas passaram a abordar, de forma direta, a experiência do usuário com baixa visão em terminais, suas dificuldades com orientação, a memória espacial e auditiva, e sua interação com recursos táteis e sonoros. As respostas colhidas são analisadas qualitativamente com base em uma estrutura de categorias proposta por Smythe (2018), como: tipo de fonte informacional acionada, grau de autonomia, barreiras percebidas, estratégias de compensação, entre outros.

Além disso, a adaptação para o contexto da baixa visão exige considerar os princípios de acessibilidade comunicacional, como recomendados pela ABNT NBR 9050:2020 e pela NBR 16537:2024, que tratam respectivamente da acessibilidade em edificações e da sinalização tátil no piso. Os dados obtidos poderão orientar o desenvolvimento de protótipos que combinem mapas táteis e sinalização sonora, em conformidade com os desejos e necessidades reais dos usuários.

Ao final, o método mostra-se coerente com a proposição original de Smythe, que afirma:

“O método WIB demonstrou potencial de aplicabilidade, com capacidade de extrair dados relevantes, no início do processo de design de sistemas de wayfinding” (SMYTHE, 2018, p. 222).

Assim, a junção do Processo para Wayfinding e do Método WIB permite obter dados qualitativos robustos sobre o comportamento informacional de pessoas com baixa visão em terminais urbanos, possibilitando projetar soluções de orientação espacial mais eficientes, seguras e inclusivas.

## 2.1. Plano Metodológico

**Figura 04:** Novo Plano Metodológico.



Fonte: o autor

## 3. Fundamentação teórica

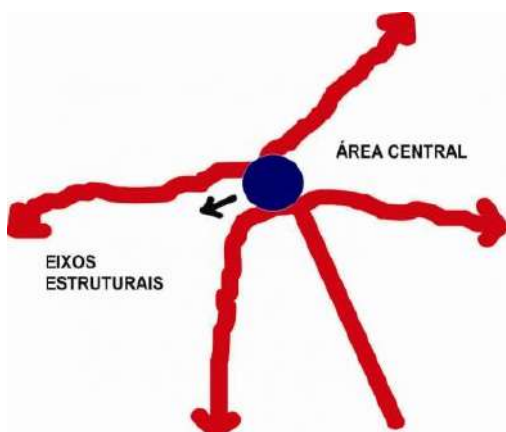
### 3.1. Rede Integrada de Transporte (RIT) de Curitiba

A mobilidade urbana constitui um dos pilares para o pleno exercício da cidadania e da inclusão social. A Lei nº 12.587/2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, define a mobilidade como o "conjunto de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano" e estabelece a prioridade do transporte coletivo e dos modos não motorizados. A acessibilidade é um de seus princípios fundamentais, sendo entendida como a possibilidade de acesso aos serviços de transporte de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2012).

O primeiro Plano Diretor de Curitiba, criado em 1966 pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), serviu como base para o modelo urbanístico que transformou a cidade, integrando o uso do solo e o transporte coletivo. Esse plano foi elaborado durante a gestão do então prefeito Ivo Arzua e consolidado posteriormente sob a liderança do urbanista Jaime Lerner.

O principal objetivo do Plano Diretor era controlar a expansão urbana desordenada e criar uma estrutura racional de crescimento da cidade, priorizando a mobilidade coletiva sobre o transporte individual, a densificação urbana controlada ao longo de corredores estruturais e a preservação de áreas verdes e o desenvolvimento sustentável.

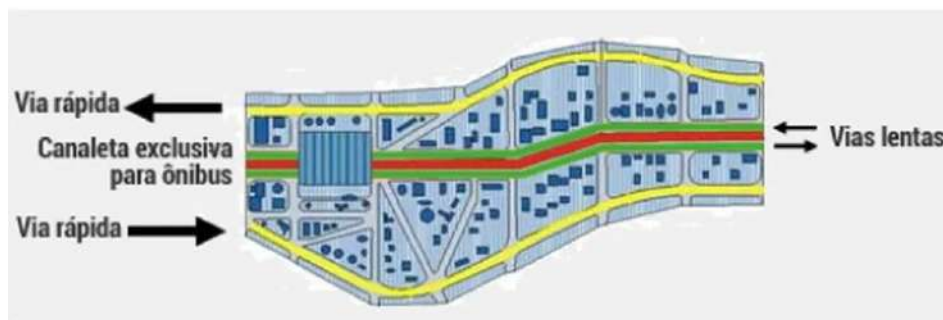
O plano introduziu o conceito dos Eixos Estruturais, que orientam o crescimento urbano ao longo de cinco corredores principais e que se estendem do centro em direção aos bairros mais periféricos. Os Eixos estruturais são compostos pelo Sistema Trinário de Vias, um modelo que consiste em uma via central com corredor exclusivo de ônibus, duas vias marginais de sentidos opostos e tráfego lento e duas vias paralelas de sentido único e tráfego rápido.



**Figura 05:** Eixos estruturais

Fonte: Acervo/Urbs.

**Figura 06:** Sistema Trinário de Vias.



Fontes: Acervo/Ippuc.

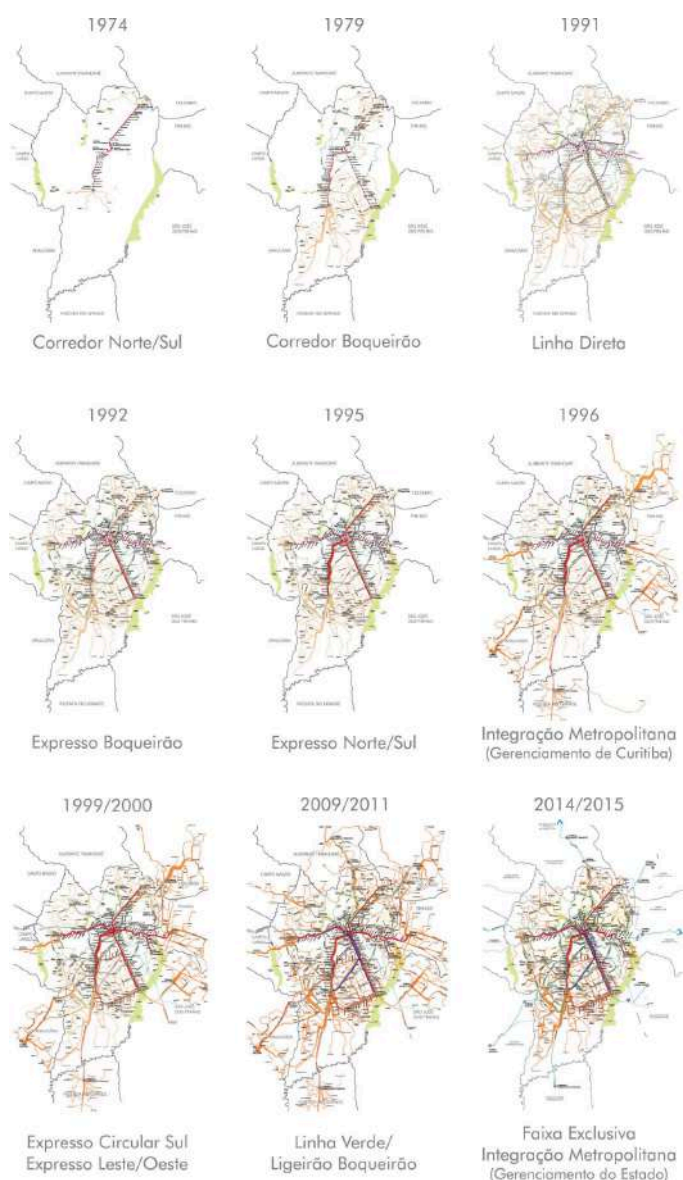
Esse modelo permitiu que o sistema de transporte público coletivo, especialmente os ônibus expressos e biarticulados, operasse com alta eficiência e capacidade, atendendo corredores com grande densidade populacional e de atividades econômicas. E como resultados, o Plano Diretor reduziu congestionamentos, ao limitar o uso do carro nos eixos centrais e promoveu uma expansão planejada da cidade com urbanização em faixas lineares e uso do solo orientado ao transporte.

**Figura 07:** Primeiro biarticulado na Praça Carlos Gomes. 1993



Fonte: Acervo Casa da Memória de Curitiba, Lina Faria, 1993

A Rede Integrada de Transporte de Curitiba (RIT) foi inaugurada em 1974 sob a gestão do prefeito Jaime Lerner, e foi pioneira mundial no modelo de BRT (sigla de Bus Rapid Transit), que completou 50 anos em 2025 ([oics.cgee.org.br](http://oics.cgee.org.br); [medium.com](https://medium.com)). Trata-se de um sistema tronco-alimentador, com aproximadamente 83 km de corredores exclusivos para os ônibus chamados expressos, conhecidas como canaletas, e estações-tubo (abrigos alongados elevados) para pagamento de tarifa antecipada, garantindo agilidade nos deslocamentos e permitindo ao usuário acessar vários pontos da cidade com uma única tarifa, através dos terminais e estações de integração ([medium.com](https://medium.com)).



**Figura 08:** Evolução da RIT.

Fonte: Acervo/Urbs.

Nos primeiros anos de operação, o sistema transportou cerca de 54 mil passageiros por dia e, ao longo das décadas, cresceu a ponto de atingir 2,4 milhões por dia em 2014 (medium.com). Nos últimos anos observam-se tendências de decréscimo: a média diária foi de ~1,389 milhão em 2017 para ~710 mil em 2020, no período pandêmico e subiu para ~1,099 milhão em 2022 (segundo dados da urbs.curitiba.pr.gov.br). Atualmente, cerca de 15 milhões de passageiros utilizam o transporte coletivo de Curitiba (curitiba.pr.gov.br). A integração tarifária com a Região Metropolitana permite que cerca de 3,2 milhões desses passageiros mensais sejam de municípios vizinhos, sem pagar nova passagem (curitiba.pr.gov.br). Em suma, a RIT consolida-se como sistema estruturante e referência internacional, moldando o desenvolvimento da cidade e acomodando seu rápido crescimento populacional (oics.cgee.org.br; medium.com).

### 3.1.1. Características da RIT

O sistema da RIT é composto por diferentes categorias de linhas, conforme especificado pela URBS:

- **Expresso** (parador), veículos articulados ou biarticulados identificados pela cor vermelha, que ligam a região central da cidade aos extremos dos eixos passando pelos terminais de integração e operam pelas canaletas exclusivas;
- **Expresso ligeirão**, veículos articulados ou biarticulados identificados pela cor vermelha que fazem a mesma rota dos paradores mas com menos paradas e tempo de deslocamento;
- **Linha direta** (ligeirinho), veículos padron ou articulados identificados pela cor cinza, que ligam diferentes pontos da cidade com menos paradas;
- **Interbairros**, veículos padron ou articulados na cor verde, fazem a conexão entre os terminais e bairros;
- **Alimentadores e troncais**, que antes identificados nas cores laranja e amarelo, foram substituídos pela categoria intercambiável, apenas na cor laranja (alguns veículos amarelos remanescentes ainda operam), conectam os bairros ao centro e aos terminais (oics.cgge.org.br).


Categoria de Linhas	Tipos de Veículo	Capacidade dos Veículos	Frota Operante		Quantidade de Linhas
			Subtotal	Total	
EXPRESSO LIGEIRÃO	ARTICULADO 	250	44	44	03
EXPRESSO	BIARTICULADO 	230/250	97	128	05
	ARTICULADO 	170	31		
LINHA DIRETA	ARTICULADO 	150	38	219	15
	PADRON 	110	181		
INTERBARRIOS	ARTICULADO 	140	91	102	08
	PADRON 	100	1		
	HÍBRIDO 	70	10		
ALIMENTADOR	ARTICULADO 	140	71	426	129
	COMUM 	85	326		
	MICRO ESPECIAL 	70	29		
TRONCAL	ARTICULADO 	140	5	78	15
	COMUM 	85	60		
	HÍBRIDO 	70	10		
	MICRO ESPECIAL 	70	3		
CONVENCIONAL	COMUM 	85	102	217	74
	HÍBRIDO 	70	10		
	MICRO ESPECIAL 	70	102		
	MICRO 	40	3		
TURISMO	DOUBLE-DECK 	60	12	12	01
<b>TOTAL</b>			<b>1.226</b>	<b>250</b>	

Figura 09: Composição da frota.

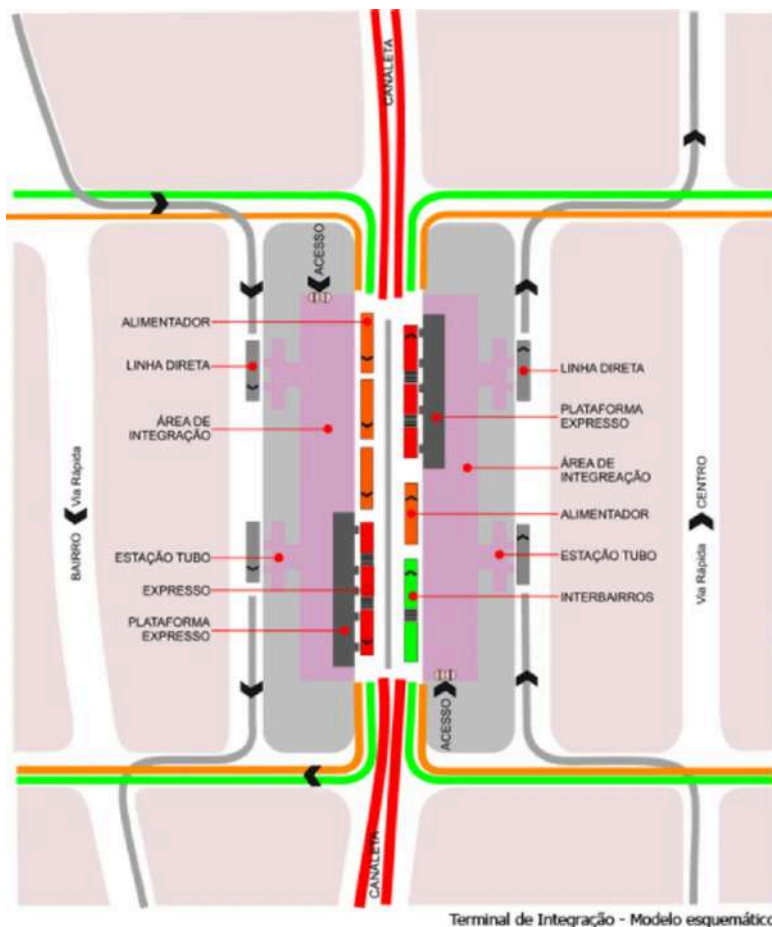
Fonte: Acervo/Urbs.

Atualmente são 242 linhas urbanas ([curitiba.pr.gov.br](http://curitiba.pr.gov.br)), operando com uma numerosa frota de cerca de 1.543 ônibus (operantes + reserva) no sistema, sendo 131 ônibus biarticulados com capacidade para aproximadamente 250 passageiros, distribuídos em 10 linhas de alta demanda (ex.: Ligeirões e linhas radiais) ([urbs.curitiba.pr.gov.br](http://urbs.curitiba.pr.gov.br); [diariodoturismo.com.br](http://diariodoturismo.com.br)). Entre 2017 e 2025, Curitiba adquiriu 730 ônibus novos, uma renovação de 62% da frota ativa ([curitiba.pr.gov.br](http://curitiba.pr.gov.br)).

Em termos de infraestrutura, o sistema de Curitiba dispõe de 333 estações-tubo e 22 terminais urbanos integrados ([urbs.curitiba.pr.gov.br](http://urbs.curitiba.pr.gov.br)), além de conexões com 62 linhas metropolitanas. 13 municípios da Região Metropolitana utilizam a RIT em integração tarifária (via convênio AMEP) ([urbs.curitiba.pr.gov.br](http://urbs.curitiba.pr.gov.br)). São atendidas cidades como São José dos Pinhais, Pinhais, Colombo, Fazenda Rio Grande, Araucária, Almirante Tamandaré, entre outras. A integração se estende, por exemplo, a uma linha expressa metropolitana (Pinhais/Rui Barbosa) e linhas diretas ligando a capital aos municípios de Pinhais, Colombo, Almirante Tamandaré e São José dos Pinhais ([curitiba.pr.gov.br](http://curitiba.pr.gov.br)).

### **3.1.2. Terminais Urbanos de Curitiba**

Os terminais de integração de Curitiba são estações fechadas dedicadas a concentrar o embarque e desembarque de diferentes categorias de linhas, permitindo ao usuário fazer essa integração sem pagar nova passagem. Seu principal serviço e função é de conectar as linhas alimentadoras curtas, que atendem bairros próximos, aos ônibus expressos nos corredores dos eixos estruturais ou aos ônibus da linha direta e interbairros que ligam a outros pontos da cidade. Em geral, cada terminal possui plataformas separadas para ônibus em cada sentido (bairro→centro e centro→bairro) e vagas específicas para ônibus alimentadores locais ([urbs.curitiba.pr.gov.br](http://urbs.curitiba.pr.gov.br)).



**Figura 10:** Modelo esquemático dos terminais de integração.

Fonte: Acervo/Urbs.

O Terminal do Cabral, por exemplo, é um dos principais da rede. Trata-se de um terminal urbano com duas plataformas paralelas para ônibus biarticulados - uma para quem vem do Centro e outra para quem vai ao Centro - além de uma plataforma para linhas diretas e alimentadoras (curitiba.pr.gov.br). De acordo com a Urbs, o Cabral recebe cerca de 73 mil passageiros por dia útil (curitiba.pr.gov.br), sendo um dos mais movimentados de Curitiba. Atende múltiplas linhas: duas linhas expressas principais (203 e 250), a linha troncal 207 Cabral/Osório e dezenas de alimentadoras locais (p. ex. 216 Cabral/Portão). Além disso, também faz a integração com linhas metropolitanas que ligam a capital às cidades de Almirante Tamandaré e Colombo (curitiba.pr.gov.br). Em síntese, o Terminal Cabral funciona como um nó de redistribuição, estruturando a circulação de ônibus, da região central, para as regiões Norte e Nordeste da cidade.

**Figura 11:** Inauguração do Terminal do Cabral, década de 60



Fonte: Acervo Casa da Memória de Curitiba

### **3.1.3. Iniciativas para acessibilidade**

A cidade de Curitiba deu início, em 2005, à exigência de que todos os novos ônibus incorporados à frota fossem totalmente acessíveis, antecipando-se à legislação federal que passou a tornar obrigatória essa adequação somente a partir de 2009. A medida marcou o início de uma série de ações contínuas para garantir o acesso pleno de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida ao sistema de transporte da capital paranaense (Prefeitura de Curitiba, 2023). No ano de 2012, Curitiba já possuía 95,6% da frota adaptada - o maior índice do país naquele ano (Prefeitura de Curitiba, 2012). Em 2025, com a entrega de mais 42 ônibus adaptados, a cidade atingiu a marca de 100% da frota acessível, consolidando o compromisso com a inclusão e a mobilidade universal (URBS, 2025).

Os ônibus curitibanos contam com equipamentos específicos de acessibilidade, como elevadores e rampas de acesso para cadeirantes, espaços reservados com fixadores para cadeira de rodas e acompanhante, além de balaústres em relevo para facilitar a locomoção de pessoas com deficiência visual. Os assentos preferenciais correspondem a 20% dos lugares

sentados - o dobro do exigido pela legislação federal - e são facilmente identificáveis por cor e estofamento diferenciado (URBS, Acessibilidade).

As estações-tubo, marca registrada do sistema curitibano, também passaram por processos de adaptação: mais de 87% delas possuem rampas de acesso ou elevadores. Os terminais de integração foram reformados para garantir a acessibilidade, com instalação de pisos táteis, corrimãos, sanitários acessíveis e melhorias nas calçadas e plataformas (URBS, Acessibilidade).

Outro importante avanço é a presença de sinalização sonora e visual nos veículos. Anúncios por voz indicam as próximas paradas e avisos de fechamento das portas, enquanto sinais luminosos auxiliam pessoas com deficiência auditiva.

A acessibilidade no transporte coletivo de Curitiba é respaldada por legislações federais, estaduais e municipais, que estabelecem diretrizes para garantir o acesso de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. A Lei Federal nº 10.098/2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. O Decreto nº 5.296/2004, que regulamenta essa lei, determina que os veículos de transporte coletivo devem ser acessíveis, incluindo a instalação de dispositivos de comunicação sonora e visual para informar os passageiros sobre as paradas e outras informações relevantes. No âmbito estadual, a Lei Estadual nº 18.419/2015 do Paraná dispõe sobre a acessibilidade nos sistemas de transporte coletivo. O artigo 184 desta lei estabelece que as empresas concessionárias e permissionárias dos serviços de transporte coletivo devem garantir a acessibilidade da frota de veículos em circulação, inclusive de seus equipamentos, observando o disposto na legislação federal em vigor. Isso inclui a implementação de mecanismos de informação sonora e visual para atender às necessidades das pessoas com deficiência sensorial. Em Curitiba, a Lei Municipal nº 12.597/2008 organiza o Sistema de Transporte Coletivo da cidade e autoriza o Poder Público a delegar sua execução. Embora essa lei não detalhe especificamente os dispositivos de sinalização sonora e visual, ela estabelece diretrizes para a acessibilidade no transporte coletivo, alinhando-se às legislações federal e estadual.

A Urbanização de Curitiba S.A. (URBS), responsável pela gestão do transporte coletivo na cidade, tem implementado essas diretrizes. Desde 2018, todos os ônibus incorporados à frota da Rede Integrada de Transporte (RIT) possuem sinalização sonora e visual. Os veículos são equipados com sinais luminosos que indicam a abertura das portas, beneficiando especialmente pessoas com deficiência auditiva, e avisos sonoros que informam sobre o fechamento das portas, auxiliando pessoas com deficiência visual. Além disso, plaquetas em braile fixadas nos encostos dos bancos especiais indicam o número do veículo, permitindo que pessoas com deficiência visual possam identificá-lo. Apesar dos avanços, há relatos de falhas na sinalização sonora em alguns

veículos. Usuários têm apontado que, em certos ônibus, os avisos sonoros não funcionam adequadamente, o que pode comprometer a segurança e a autonomia de passageiros com deficiência visual. A URBS reconhece a importância da manutenção contínua desses sistemas e tem buscado aprimorar os processos de verificação e reparo dos equipamentos de acessibilidade (Canal Autismo).

Além da acessibilidade física, Curitiba desenvolveu programas específicos para ampliar o acesso ao transporte para pessoas com deficiência. O Sistema Integrado de Transporte para Ensino Especial (Sites) oferece transporte gratuito em veículos adaptados para estudantes de escolas especiais. Já o Programa Acesso, criado em 2013, disponibiliza micro-ônibus acessíveis para levar pessoas com deficiência a tratamentos médicos em todas as regiões da cidade (Prefeitura de Curitiba, 2023).

Em suma, Curitiba possui um arcabouço legal que respalda a acessibilidade no transporte coletivo, e a URBS tem implementado medidas para cumprir essas diretrizes. Entretanto, é fundamental que haja uma atenção constante à manutenção e ao funcionamento adequado dos dispositivos de acessibilidade, garantindo que todos os passageiros possam utilizar o sistema de transporte com segurança e dignidade.

### **3.2. Baixa Visão**

A deficiência visual compreende tanto a cegueira (ausência total de visão) quanto a baixa visão, caracterizada pela perda significativa da função visual mesmo após tratamento e/ou correção óptica. O Ministério da Saúde define a baixa visão como o comprometimento da função visual que não pode ser corrigido completamente por óculos, lentes de contato, medicamentos ou cirurgia, mas que ainda permite algum grau de percepção visual com auxílio de recursos (BRASIL, 2021).

Do ponto de vista estatístico, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua 2022) do IBGE revelou que 18,6 milhões de brasileiros com 2 anos ou mais (aproximadamente 8,9% da população) possuem algum tipo de deficiência. Especificamente no que se refere à deficiência visual – medida funcionalmente por meio da pergunta “tem dificuldade para enxergar mesmo usando óculos?” –, cerca de 3,1% da população, ou aproximadamente 6,3 milhões de pessoas, declararam ter essa limitação (IBGE, 2023).

Esses dados evidenciam a relevância da deficiência visual no contexto da população brasileira e reforçam a necessidade de ações concretas para garantir acessibilidade nos ambientes urbanos e nos sistemas de transporte,

especialmente considerando que uma parcela considerável da população se enquadra nos critérios de baixa visão.

### 3.2.1. Tipos de baixa visão

Os tipos de baixa visão são classificados de acordo com a manifestação da perda visual e podem apresentar diferentes desafios de orientação e mobilidade:

- **Perda de campo visual central:** dificuldade em ver detalhes finos, ler textos ou reconhecer rostos. Exemplo: Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI).
- **Perda de campo visual periférico:** preservação da visão central, mas dificuldade em perceber objetos ou obstáculos ao redor. Exemplo: Glaucoma avançado, Retinose Pigmentar.
- **Visão embaçada (baixa acuidade visual generalizada):** imagem pouco nítida mesmo com correção óptica. Exemplo: Catarata não operável.
- **Visão com escotomas (manchas no campo visual):** áreas de cegueira parcial ou diminuição de nitidez em pontos específicos do campo visual. Exemplo: Retinopatia Diabética.
- **Visão em túnel:** restrição severa do campo visual periférico com preservação da região central. Exemplo: estágios avançados de Glaucoma.

**Figura 12:** Simulação da visão por diferentes deficiências visuais.



Fonte: Associação Sueca de Deficientes Visuais (2016).

A baixa visão pode ser classificada com base em critérios oftalmológicos (médicos) e funcionais (sociais e educacionais). A Organização Mundial da

Saúde (OMS) classifica a deficiência visual com base na acuidade visual no melhor olho com correção, ou pelo campo visual:

<b>Categoria</b>	<b>Acuidade visual no melhor olho com correção</b>	<b>Classificação</b>
Leve	< 6/12 a 6/18	Não considerada deficiência
<b>Moderada</b>	< 6/18 a 6/60	<b>Baixa visão (grau 1)</b>
<b>Grave</b>	< 6/60 a 3/60	<b>Baixa visão (grau 2)</b>
Cegueira Profunda	< 3/60 a percepção de luz	Cegueira
Cegueira Total	Ausência de percepção de luz	Cegueira total

Em outras palavras, pessoas com baixa visão apresentam limitação visual significativa, embora ainda possuam alguma percepção.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE mede deficiência visual funcionalmente – por exemplo, perguntando sobre “dificuldade para enxergar mesmo usando óculos”.

O Ministério da Saúde e o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) consideram a funcionalidade da visão no dia a dia, independente de medidas precisas. Essa abordagem avalia como a perda visual afeta: Leitura; Mobilidade (locomoção, orientação espacial); Reconhecimento facial; e, atividades domésticas, sociais ou profissionais.

De acordo com essa abordagem, a baixa visão pode ser classificada como:

<b>Grau</b>	<b>Descrição funcional</b>
Leve	Dificuldade com leitura de letras pequenas, mas consegue realizar a maioria das tarefas.
Moderada	Precisa de ajuda de lupas, iluminação especial, ou

---

	ampliações para ler e se orientar.
Severa	Mesmo com ajuda visual, tem dificuldade intensa para se locomover e realizar tarefas.

---

A classificação funcional é muito usada para fins educacionais, reabilitação visual e políticas de inclusão.

### 3.2.2. Baixa visão e mobilidade

Silveira e Dischinger (2017) demonstram que recursos como áudio-descrição e sinalização tátil promovem acessibilidade, autonomia e igualdade, seguindo diretrizes da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e das normas ABNT NBR 9050/2015 e NBR 16.537/2016. Em Joinville, a áudio-descrição no Mirante e a sinalização tátil na Estação Sul evidenciaram que a participação ativa de usuários desde a concepção até a execução reforça a eficácia das intervenções, muitas vezes com custos reduzidos ou gratuitos (SILVEIRA; DISCHINGER, 2017).

Em Curitiba, embora o sistema RIT disponha de pisos táteis em estações-tubo e anúncios sonoros nos veículos, ainda é necessário ampliar a cobertura de sinalização contínua e garantir a uniformidade dos padrões táteis e auditivos em calçadas e terminais, como recomendam os usuários envolvidos em grupos focais (SILVEIRA; DISCHINGER, 2017).

Dischinger (2019) ressalta que a orientação espacial depende da integração entre informações visuais, táteis e sonoras. A técnica dos "Passeios Acompanhados", aplicada em diversas cidades, confirmou a importância de pisos táteis contínuos, mapas táteis e sinalização sonora para a mobilidade independente. A ausência ou má aplicação desses elementos gera insegurança e compromete a autonomia, limitando o direito de ir e vir de pessoas com deficiência visual (SILVEIRA; DISCHINGER, 2019).

Além disso, aplicativos com leitores de tela e beacons de localização oferecem informações em tempo real sobre rotas e paradas, contribuindo para a independência do usuário. Tais tecnologias devem complementar, nunca substituir, os recursos físicos de sinalização, assegurando redundância sensorial e continuidade de informações no trajeto urbano (SILVEIRA; DISCHINGER, 2019).

### 3.2.3. Necessidades específicas de orientação e mobilidade

Papadopoulos et al. (2020) investigaram as necessidades informacionais de 115 adultos com deficiência visual em quatro países, classificando 213 itens ambientais em três categorias: segurança, localização de serviços e orientação e deslocamento. Os participantes atribuíram maior relevância à informação sobre transporte público, sinalização de segurança, serviços institucionais, nomes de ruas, semáforos e cruzamentos, destacando a importância de ponto de acesso ao transporte público e sinalização auditiva para pedestres (PAPADOPOULOS et al., 2020).

No âmbito tátil, mapas convencionais reduzem a carga de memória e suportam a construção de representações espaciais não visuais. A evolução para mapas áudio-táteis – que combinam relevo e sinais sonoros – comprovou aumento na legibilidade, acessibilidade e compreensão de rotas pelos usuários (PAPADOPOULOS et al., 2020).

Elementos de piso, como pisos táteis direcionais e de alerta, pontos de referência hápticos e variações de textura no solo, são fundamentais para marcação de direção e delimitação de zonas seguras. Esses recursos atuam simultaneamente em orientação e segurança, sendo avaliados como prioritários em cruzamentos e portas giratórias (PAPADOPOULOS et al., 2020).

Quanto aos sinais sonoros, sinais auditivos acessíveis em semáforos e estações permitem a orientação em vias públicas e cruzamentos. O uso de referências sonoras ambientais – como sons do tráfego e eco de obstáculos – complementa o fornecimento de informações, pois pessoas com deficiência visual exploram intensamente pistas auditivas, olfativas e táteis para navegação (PAPADOPOULOS et al., 2020).

Tecnologias assistivas baseadas em áudio, por meio de guias sonoros e beacons, fornecem localização em tempo real e promovem uma experiência multimodal em mapas áudio-táteis, integrando estímulos hápticos e auditivos (PAPADOPOULOS et al., 2020).

Em síntese, as necessidades de mobilidade de pessoas com baixa visão combinam informação tátil, sinalização sonora e dados contextuais, exigindo sistemas de navegação que integrem recursos físicos e digitais, validados por usuários em testes práticos e grupos focais para assegurar eficiência e segurança. Diretrizes para o Design de Sinalização para Pessoas com Baixa Visão

Para projetar sinalização acessível no transporte coletivo, considerando as recomendações da NBR 9050:2020 e da NBR 16.537:2024, destacam-se as seguintes diretrizes:

1. **Contraste Visual e Legibilidade:** Empregar cores de alto contraste (texto claro sobre fundo escuro ou vice-versa) em painéis, placas e estojos de mapas, conforme orienta a ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020).
2. **Pisos Táteis:** Adotar pisos táteis direcionais e de alerta segundo a NBR 16.537:2024, incluindo:
  - **Posicionamento no Eixo da Faixa Livre:** situar a sinalização tátil no centro da faixa livre de circulação, evitando desalinhamentos que comprometam a orientação, conforme recomendação validada pelo Grupo Focal de usuários com cegueira e baixa visão.
  - **Tratamento de Esquinas e Travessias:** ampliar áreas de alerta tátil antes de cruzamentos, com tamanho e disposição definidos para prevenir acidentes e facilitar a pré-leitura da via.
  - **Ajustes Técnicos:** especificar materiais resistentes à abrasão e ao clima, garantindo durabilidade e manutenção reduzida, conforme diretrizes da revisão da norma (SILVEIRA, 2025).
3. **Plaquetas em Braille e Alto-Relevo:** Implementar identificadores em braille nos bancos, estações-tubo e terminais, indicando número da linha, destino e itinerário principal, seguindo padrões de tamanho de caracteres e distância tátil mínimos definidos na NBR 16.537:2024.
4. **Sinalização Sonora:** Padronizar anúncios de voz nos veículos e estações, sem ruídos de fundo, repetidos a cada parada, incluindo identificação da linha e sentido de deslocamento, conforme estudo de Papadopoulos et al. (2020). Ajustar volume e frequência para ambientes de fluxo intenso.
5. **Mapas Multimodais:** Desenvolver mapas áudio-táteis inspirados no modelo WIB de Smythe (2016), integrando:
  - **Alto-Relevo e Textura:** distinguir vias expressas, alimentadoras e terminais com padrões táteis específicos;
  - **Codificação por Braille:** incluir legendas breves nos principais pontos de referência;
  - **Feedback Sonoro:** botões interativos que reproduzem descrições curtas de cada segmento do percurso.
6. **Testes de Usabilidade e Participação dos Usuários:** Realizar Passeios Acompanhados e Grupos Focais em todas as fases do projeto, envolvendo usuários de diferentes perfis de baixa visão, garantindo validação prática das soluções e ajustes conforme relatos dos participantes (SILVEIRA, 2025).

- 7. Manutenção e Monitoramento:** Estabelecer cronogramas regulares de inspeção da sinalização tátil e sonora, com protocolos de verificação — especialmente em pisos táteis, onde desgaste ou obstruções podem gerar riscos —, alinhados às recomendações da NBR 16.537:2024.

A adoção dessas diretrizes, contextualizadas para Curitiba, deve considerar as características da RIT, incluindo variações de piso e horários de pico, assegurando continuidade e coerência na sinalização ao longo de todo o trajeto do usuário.

### 3.3. Acessibilidade e Inclusão

Ambientes verdadeiramente inclusivos exigem redundância sensorial e atenção às necessidades de pessoas com baixa visão ou outras deficiências. Gibson (2009) enfatiza o uso de contraste cromático, tipografia de fácil leitura e suporte sonoro para complementar a informação visual (GIBSON, 2009, p. 80–83). Arthur e Passini (1992) recomendam a integração de pisos táteis, braille e sinalização sonora para garantir autonomia de usuários com deficiência visual (ARTHUR; PASSINI, 1992).

Mapas para pessoas com baixa visão devem incorporar grandes contrastes, texturas táteis em versões físicas e áudio-descrição em mapas digitais interativos. Conforma-se às recomendações da NBR 9050/2015 e NBR 16.537/2024, que enfatizam a combinação de estímulos visuais, táteis e sonoros para garantir acessibilidade universal.

Segundo Golledge (1993), a acessibilidade não pode ser limitada à existência de infraestrutura física, mas deve incluir a compreensão e navegação dos espaços urbanos. Isso é especialmente relevante para pessoas com deficiência visual, cuja experiência espacial depende de informações sonoras, táteis e simbólicas.

A aplicação desses conceitos ao contexto de Curitiba deve assegurar a continuidade dos eixos de sinalização entre terminais, estações-tubo e calçadas, bem como a interoperabilidade de recursos físicos e digitais, promovendo um sistema RIT verdadeiramente acessível, reforçando a independência dos usuários com baixa visão.

#### 3.3.1. Tecnologias Assistivas

Tecnologias Assistivas (TA) são dispositivos, recursos e serviços que visam promover a funcionalidade e participação das pessoas com deficiência, minimizando barreiras de acesso aos ambientes físicos e informacionais (WHO,

2022). No contexto de sinalização acessível para pessoas com baixa visão, essas tecnologias englobam desde recursos táteis (pisos de relevo, mapas em alto-relevo, materiais contrastantes) até soluções digitais (sinalizadores, aplicativos de navegação por áudio, leitores de tela). O objetivo é oferecer informações multimodais—visuais, táteis e auditivas—para garantir autonomia, segurança e inclusão nos trajetos.

A criação de sinalizações acessíveis para pessoas com baixa visão requer a integração de tecnologias assistivas que complementam ou substituem recursos visuais, oferecendo redundância sensorial.

Mapas Áudio-Táteis combinam relevo físico (alto-relevo) com indicações sonoras acionadas por sensores ou botões. Papadopoulos et al. (2020) destacam que “audio-tactile maps have proved to improve map readability, accessibility, and increase user satisfaction and route understanding” (PAPADOPOULOS et al., 2020). Em terminais, esses mapas podem ser instalados em balcões interativos ou totens, permitindo que o usuário toque as diferentes regiões do mapa para ouvir descrições em áudio das plataformas, linhas e pontos de referência.

Dispositivos hápticos portáteis, como leitores braille contemporâneos, podem reproduzir, em pontos-chave (ex.: entradas de terminais), pequenos painéis em braille com vibrações que alertam sobre direções básicas ou escalas do terminal. Engelhardt (2002) afirma que, na “linguagem dos gráficos”, os atributos táteis (textura, relevo) são fundamentais para transmitir dimensão e hierarquia de informações (ENGELHARDT, 2002).

Sinalizadores sonoros instalados em portas, barreiras e áreas de transição emitem sinais sonoros padronizados (mesmo padrão de tom e duração) que indicam a localização exata do ponto de interesse, conforme discutido por Papadopoulos et al.: “accessible pedestrian signals are among the most important items in the wayfinding hierarchy” (PAPADOPOULOS et al., 2020). Em estações-tubo, por exemplo, sinalizadores programados para anunciar, via alto-falante, qual linha de ônibus está prestes a embarcar auxiliam na orientação do passageiro com baixa visão, reduzindo a ansiedade e aumentando a segurança durante o deslocamento (GIBSON, 2009).

Aplicativos móveis acessíveis combinam GPS, leituras de código QR e leitores de tela, fornecendo descrições em tempo real (voz sintetizada) de rota, pontos de embarque e desembarque, e atualizações de horários. Smythe (2018) ressalta que, ao incluir tecnologia assistiva, “os usuários obtêm informações em tempo real que melhoram a confiança durante a navegação em ambientes desconhecidos” (SMYTHE, 2018). Esses apps também podem integrar comunicações via Bluetooth com beacons instalados no terminal, atuando como sistema redundante quando elementos físicos de sinalização estiverem desgastados ou bloqueados.

Etiquetas RFID (Identificação por Rádio Frequência), colocadas em pontos estratégicos (bancadas de atendimento, catracas, rotas internas), interagem com dispositivos móveis ou leitores portáteis, emitindo comandos de áudio ou vibração para informar localização e proximidade de áreas de interesse. Isso apoia a fase de “tomada de decisão” do wayfinding (ARTHUR; PASSINI, 2002). Em Curitiba, a implantação de etiquetas RFID em assentos preferenciais e catracas pode facilitar o reconhecimento autônomo de acesso e direcionar o usuário à próxima etapa do trajeto.

Displays interativos com síntese de voz — instalados em painéis de tempo real — permitem que o usuário, ao aproximar-se ou tocar um botão, receba informações auditivas sobre horários de ônibus, rotas alternativas e bloqueios temporários. A norma ABNT NBR 9050:2020 exige que mensagens sonoras sejam claras e sem interferências, atendendo à categoria de “comunicação multimodal” (ABNT, 2020).

Conforme ABNT NBR 16537:2024, pisos táteis direcionais e de alerta devem estar integrados a sistemas de beacons áudios e mapas táteis em relevo, formando um sistema multissensorial:

- Tátil: pisos com pinos redondos (alerta) ou linhas (direcionais) orientando o deslocamento até o ponto de embarque.
- Visual: painéis de alto contraste indicando números de linhas, horários e destinos, em fonte mínima de 18 mm.
- Sonoro: anúncios de parada e transbordo via alto-falante integrados a sistemas eletrônicos (SILVEIRA, 2025).

Gibson (2009) reforça que a redundância sensorial facilita o processamento de informações: “o uso combinado de pistas visuais, auditivas e hápticas reforça a construção de mapas cognitivos” (GIBSON, 2009, p. 81). Dessa forma, tecnologias assistivas não substituem totalmente a sinalização física, mas complementam-na, garantindo autonomia e segurança para o usuário com baixa visão no trajeto pela RIT.

Para garantir durabilidade e confiabilidade das tecnologias assistivas, recomenda-se o uso de materiais resistentes e protegidos contra intempéries e vandalismos, seguindo especificações da norma ABNT NBR 16537:2024 (ABNT, 2024); A manutenção periódica de funcionamento, com protocolos de substituição rápida em caso de falha (PAPADOPOULOS et al., 2020); e, atualização constante de software, mantendo apps e sistemas de síntese de voz atualizados para correção de bugs e integração de novos itinerários.

### 3.4.Wayfinding

Wayfinding, conforme conceituado por Arthur e Passini (1992) e Gibson (2009), é um processo cognitivo e comportamental pelo qual indivíduos utilizam pistas ambientais, sinalização e informação espacial para formar mapas mentais, tomar decisões e executar deslocamentos em espaços construídos ou urbanos. Engloba quatro dimensões principais:

1. **Percepção Ambiental:** Captação de elementos visuais (cores, formas, textos), táteis (texturas, pisos de relevo) e sonoros (anúncios, sinais acústicos) para identificar referências e fronteiras espaciais (ARTHUR; PASSINI, 1992).
2. **Cognitivas e Mapas Mentais:** Organização e interpretação das informações percebidas, permitindo ao usuário construir uma imagem espacial coerente, relacionando caminhos, marcos e zonas de destino (LYNCH, 1960; GIBSON, 2009).
3. **Tomada de Decisão:** Escolha entre rotas ou ações alternativas com base em diagramas mentais e sinalização disponível, influenciada pelos princípios de clareza, consistência, previsibilidade e imediatismo (GIBSON, 2009).
4. **Execução Sensorial e Motora:** Ação física de percorrer trajetos, validar continuamente a posição usando landmarks e feedback multimodal, ajustando caminho conforme obstáculos e atualizações de informação (PAPADOPOULOS et al., 2020).

Assim, o wayfinding não se resume à colocação de placas, mas integra planejamento espacial, arquitetura da informação e comunicação multimodal para criar ambientes acessíveis e intuitivos, garantindo que diferentes perfis de usuários, sobretudo pessoas com deficiência visual, possam navegar com segurança e autonomia.

Gibson (2009) propõe quatro princípios fundamentais para sistemas eficazes de wayfinding:

1. **Clareza:** mensagens simples e diretas, sem ambiguidade, garantindo compreensão imediata.
2. **Consistência:** uso uniforme de tipografia, cores e iconografia ao longo de todo o ambiente.
3. **Previsibilidade:** lógica de sinalização que permita ao usuário antecipar rotas e transições mesmo em sua primeira visita.

4. **Imediatismo:** disponibilização da informação certa no momento em que o usuário precisa, evitando sobrecarga cognitiva (GIBSON, 2009).

### Componentes do Sistema de Wayfinding

Kevin Lynch, em *A Imagem da Cidade* (1960), introduz a ideia de que os ambientes urbanos possuem elementos que auxiliam as pessoas a compreenderem, organizarem e navegarem pelos espaços. Segundo ele: “Um ambiente legível é aquele cujos elementos são facilmente reconhecíveis e organizados em um padrão coerente.” (Lynch, 1960)

Lynch identifica cinco elementos principais no processo de wayfinding:

- **Vias:** Rotas percorridas, como ruas, calçadas ou corredores.
- **Limites:** Bordas que separam áreas distintas, como muros ou margens.
- **Bairros:** Áreas amplas que possuem características identificáveis.
- **Marcos:** Elementos físicos ou visuais que servem como pontos de referência.
- **Pontos nodais:** Pontos estratégicos, como cruzamentos, onde decisões de direção são tomadas.

Em complemento, Arthur e Passini (1992) identificam os principais elementos que compõem um sistema de orientação:

- **Sinalização Gráfica:** painéis visuais com textos, pictogramas e cores codificadas.
- **Mapas e Diretórios:** representações bidimensionais ou tridimensionais do espaço, alinhadas à percepção do usuário.
- **Marcos Físicos:** estruturas ou características que servem como pontos de referência memoráveis.
- **Arquitetura da Informação:** hierarquia e organização dos conteúdos textuais e visuais para suporte à tomada de decisão (ARTHUR; PASSINI, 1992).

### Processo de Orientação

O ciclo de wayfinding envolve três etapas interdependentes, fundamentadas em Passini e Arthur (1992) e Gibson (2009):

1. **Determinar onde estou:** reconhecimento de sinais ambientais e uso de mapas cognitivos para situar-se no espaço.

2. **Decidir para onde ir:** seleção de destino e leitura de sinalização direcional, apoiada por diagramas de decisão pré-planejados.
3. **Executar o percurso:** seguir rotas, validando continuamente a posição por meio de landmarks e feedback multimodal (ARTHUR; PASSINI, 1992; GIBSON, 2009).

### 3.4.1. Mapas

O design de mapas no contexto de wayfinding baseia-se em princípios de linguagem gráfica, segundo von Engelhardt, que descreve o mapa como um sistema visual articulado por sintaxe (estrutura) e semântica (significado): “A linguagem dos gráficos combina objetos visuais, atributos e composição para transmitir informação espacial de forma clara e eficiente” (ENGELHARDT, 2002). Os objetos gráficos em mapas — como pontos, linhas e áreas — representam entidades do mundo real, enquanto atributos como cor, forma e textura informam categorias e hierarquias de relevo (ENGELHARDT, 2002).

A sintaxe de um mapa refere-se à disposição convencional dos elementos gráficos para facilitar a leitura: redes de linhas para ruas, polígonos para zonas e símbolos para pontos de interesse. A semântica assegura que cada elemento comunique seu significado de forma intuitiva, por meio de uma codificação visual preestabelecida (ENGELHARDT, 2002). Segundo Arthur & Passini, a confiabilidade das informações cartográficas também depende do alinhamento correto do mapa em relação ao ambiente físico, conformando-se à noção de “mapa orientado ao norte” ou “mapa rotacionado” conforme o cenário (ARTHUR; PASSINI, 1992).

A legibilidade cartográfica deve equilibrar detalhamento e simplicidade. Gibson ressalta que “mapas eficientes reduzem a carga de memória do usuário, fornecendo pistas hápticas e visuais que reforçam o mapeamento cognitivo” (GIBSON, 2009). Lynch complementa que elementos-chave, como nós e marcos, devem ser destacados no mapa para servir de âncoras perceptuais (Lynch, 1960). A escolha de paletas de cor com alto contraste e texturas diferenciadas auxilia usuários com baixa visão, conforme as diretrizes de acessibilidade discutidas na seção 4.

#### Componentes de um Mapa de Wayfinding

1. **Ícones e Símbolos:** Devem ser simples, consistentes e autoexplicativos, evitando ambiguidade.
2. **Malha Viária:** Linhas espessas para vias principais e finas para secundárias, seguindo uma hierarquia espacial (ARTHUR; PASSINI, 1992).

3. **Pontos de Interesse:** Destacados com símbolos maiores ou cores distintas, apoiando a formação de mapas cognitivos.
4. **Orientação Norte:** Indicação clara da direção norte ou rotação automática para o sentido do usuário, como sugerido por Passini, reduzindo a carga cognitiva na leitura do mapa.
5. **Escala e Legenda:** Elementos essenciais, posicionados de forma padronizada para fácil referência, com texto em fonte legível (mínimo de 12pt) e contraste adequado ao fundo.

Mapas estáticos devem ser complementados por mapas áudio-tátil e sinalização no ambiente, conforme Papadopoulos et al.: “mapas áudio-táteis promovem a compreensão da rota e satisfação do usuário” (PAPADOPOULOS et al., 2020, p. 265).

### 3.4.2. Elementos táteis

Mapas táteis são instrumentos essenciais para a inclusão de pessoas com deficiência visual, permitindo “ler” informações geográficas por meio do tato. No Brasil, a principal referência normativa é a ABNT NBR 9050:2015, que estabelece requisitos gerais para planos e mapas acessíveis, complementada por diretrizes internacionais, como as da Braille Authority of North America (BANA), para garantir legibilidade e navegabilidade tátil. As texturas e relevos devem ser cuidadosamente escolhidos — p. ex., linhas contínuas, reticulados e pontos — para representar diferentes feições (ruas, edificações, áreas verdes), respeitando alturas de relevo entre 0,8 mm e 1,2 mm e contrastes táteis adequados.

A NBR 9050:2015 define “planos e mapas acessíveis” como representações visuais, táteis e/ou sonoras destinadas à orientação e localização de lugares e rotas. Para textos e símbolos táteis, especifica altura de relevo entre 0,8 mm e 1,2 mm, uso preferencial de caixa alta para frases curtas e contrastes táteis claros (Acessibilidade UNB). Além disso, prevê que mapas sejam instalados próximos à entrada principal de edificações, com leitura intuitiva para usuários com baixa visão ou cegueira (PPUFU).

Embora focada em sinalização tátil de alerta no piso (relevos de piso tátil), a NBR 16537:2024 estabelece dimensões e espaçamentos de relevos que podem servir de referência para mapas de chão, indicando diâmetro de 25–30 mm para relevos de alerta.

Diretrizes de Design de Mapas Táteis:

- Legibilidade Tátil: evitar excesso de detalhes; agrupar feições próximas de forma simplificada;

- **Contraste Tátil:** garantir relevo suficiente (0,8–1,2 mm) e separação de símbolos para distinção por toque;
- **Uso de Tempo Espacial:** posicionar legendas e escalas de forma consistente, preferencialmente à direita do mapa. (Acessibilidade UNB\*).

#### Diretrizes Internacionais (BANA)

A Braille Authority of North America publica as “Guidelines and Standards for Tactile Graphics” (2010 e 2022), recomendando:

- **Padrões de Textura:** superfícies com padrões táteis distintos (linhas contínuas, tracejadas, cruzetas) para categorias de feição;
- **Espaçamento Mínimo:** bordas de símbolos devem ter espaçamento de, no mínimo, 5 mm para permitir leitura tátil sem confundir feições;
- **Simplificação:** omitir detalhes decorativos e enfatizar informações essenciais. (Braille Authority of North America)

#### Tipos de Textura

- **Linhas Sólidas:** para rotas principais e contornos de edificações;
- **Linhas Tracejadas:** para caminhos secundários ou trilhas;
- **Padrões de Pontos:** áreas de vegetação ou parques;
- **Reticulados:** zonas urbanas densas ou áreas industriais. (Educa IBGE)

#### Relevo e Símbolos

- **Relevo Positivo:** elevações em relação ao plano-base para representar montanhas ou elevações de terreno;
- **Relevo Negativo:** sulcos para indicar riachos ou depressões;
- **Símbolos Táteis:** pictogramas em alto-relevo para pontos de interesse (bibliotecas, banheiros, pontos de ônibus), com altura uniforme determinada pela NBR 9050. (Acessibilidade UNB)

Mapas táteis acessíveis demandam a integração de normas brasileiras (principalmente NBR 9050:2015), diretrizes internacionais (BANA) e boas práticas de design tátil. A escolha criteriosa de texturas, relevos e símbolos, aliada a projetos colaborativos, garante autonomia e inclusão de pessoas com deficiência visual em diversos contextos, principalmente na orientação urbana.

## 4. Estudo do Sistema

Para este Trabalho de Conclusão de Concurso, foi definido como objeto de pesquisa e investigação o Terminal Urbano do Cabral. A escolha se deu devido a posição estratégica quase central na cidade, o número de linhas e categorias atendidas, o alto número de passageiros que fazem uso do terminal e outras variáveis estruturais que serão abordadas durante a pesquisa exploratória.

### 4.1. Pesquisa Exploratória

A pesquisa exploratória foi conduzida com o objetivo de realizar um levantamento quanto ao funcionamento do Terminal Cabral, sua estrutura e serviços oferecidos. A pesquisa foi realizada através de um estudo documental, de uma etapa de observação e registro fotográfico, que ocorreram entre os dias 25 de Abril e 5 de Maio de 2025, e uma entrevista com informantes chave, que aconteceu no dia 29 de Maio de 2025.

#### Estudo documental

O terminal Cabral é o terminal integrado mais central e o terceiro mais movimentado da cidade, atendendo cerca de 73 mil passageiros por dia útil (CURITIBA, 2022), possui três plataformas que atendem 24 linhas: 2 da categoria expresso, 5 da categoria linha direta, 2 interbairros, 1 troncal, 7 alimentadoras e 8 de integração metropolitana, conforme dados fornecidos pela URBS.

### 4.2. Entrevista com Informantes chave

A entrevista, realizada com dois funcionários dos setores de engenharia e planejamento, no dia 29 de Maio na sede da URBS, tinha como objetivos principais levantar dados quanto ao funcionamento do Terminal Cabral, dos artefatos gráfico informacionais em uso no sistema, a abordagem para com Pessoas com Deficiência por parte dos funcionários do terminal e iniciativas e projetos voltados à acessibilidade.

Um dos pontos recorrentes durante a reunião era do Terminal enquanto ambiente complexo para atender pessoas com baixa visão, devido ao alto fluxo de pessoas diariamente, o excesso de informações e ruídos e a irregularidade e falta de padronização da estrutura, mesmo após a reforma de ampliação (CURITIBA, 2022).

Ainda sobre o atendimento às Pessoas com Deficiência, segundo funcionários da URBS, os funcionários dos terminais de ônibus recebem orientação

necessária na função de orientar. Esse processo se inicia na entrada do terminal, onde o cobrador ou o vigia, ao identificar uma pessoa com necessidades, é orientado a conduzir essa pessoa até o fiscal em função no terminal que, por sua vez, exerce a função de orientar e conduzir essa pessoa até o interior do ônibus ou destino desejado.

Falando sobre os artefatos gráfico-informacionais presentes nos terminais de ônibus, de acordo com os funcionários entrevistados, a elaboração do projeto gráfico a ser utilizado é função do IPPUC, cabendo a URBS apenas a função de adaptar as informações necessárias e implementar o projeto nos terminais.

Em conclusão, foi relatado que a URBS possui diversos projetos voltados à acessibilidade em andamento, como é o caso da implementação e testagem da pista de alerta indicando cada parada de ônibus nos pontos da Praça Carlos Gomes, e outros três projetos citados que ainda estão em fase de estudo e prototipação. Apesar dos estudos, foi apontado como principal obstáculo para implementação desses e outros tipos de projeto, o trabalho e altos custos de manutenção, devido aos constantes casos de vandalismo, furtos e depredação de patrimônio dedicado ao transporte público.

## 5. Compreensão dos usuários

A pesquisa com os usuários, como consta na “Parte 3: Estudo dos usuários”, do método WIB, foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas, realizadas no período de 19 à 30 de Maio de 2025, a fim de levantar dados qualitativos quanto as principais barreiras informacionais enfrentadas por pessoas com baixa visão em terminais, quais recursos (visuais, táteis ou humanos) são mais úteis na navegação e como essas pessoas constroem seu “mapa mental” do ambiente e quais são os marcos de referência mais eficazes.

Foram realizadas 11 entrevistas, majoritariamente com alunos do Instituto Paranaense de Cegos (IPC), e um frequentador do Setor Braille, da Biblioteca Pública do Paraná. Além das entrevistas, também foram realizados 5 acompanhamentos observados de aulas de orientação ambiental e mobilidade com os alunos do IPC.

### 5.1. Entrevistas

Os tópicos foram organizados em blocos temáticos: identificação e classificação da visão segundo a OMS, frequência e familiaridade com os terminais, navegação espacial, fontes de informação utilizadas, percepção da sinalização e experiência com mapas (visuais e táteis).

Esse protocolo busca responder questões como:

1. Quais são as principais barreiras informacionais enfrentadas por pessoas com baixa visão em terminais?
2. Quais recursos (visuais, táteis ou humanos) são mais úteis na navegação?
3. Como essas pessoas constroem seu “mapa mental” do ambiente e quais são os marcos de referência mais eficazes?

### **Entrevistado 01**

O participante 01 é um homem de 64 anos, com ensino médio completo e baixa visão severa. Ele utiliza diariamente os terminais de ônibus de Curitiba, especialmente os terminais Sítio Cercado, Pinheirinho, Capão Raso e Portão. Para se localizar, ele utiliza a pista tátil, embora critique sua instalação inadequada, e referências visuais como placas de Wi-Fi. Ele também recorre a outros usuários para obter informações, mas enfrenta dificuldades devido à falta de sinalização adequada e à desinformação das pessoas, especialmente em horários de pico. Ele acredita que a inclusão de balaústres táteis, botoeiras em braille ou sinalização sonora poderia melhorar a acessibilidade.

Quanto à experiência com mapas, ele raramente utiliza mapas visuais, pois os considera pouco práticos e mal adaptados, com baixo contraste. Ele já teve contato com mapas táteis em bancos, mas os achou confusos devido à quantidade de informações em um espaço pequeno e à falta de elementos essenciais. Ele acredita que um mapa tátil nos terminais não seria útil para dúvidas específicas, sugerindo que a sinalização sonora seria mais eficaz. Para ele, informações como localização de ônibus, banheiros e lanchonetes seriam prioritárias em um sistema de orientação.

### **Entrevistado 02**

A participante 02 é uma mulher de 44 anos, com pós-graduação e visão periférica. Ela utiliza diariamente os terminais Portão e Carmo, mas sempre precisa perguntar a alguém para se localizar, atribuindo uma nota baixa de 2,5 à sua capacidade de navegação. Ela utiliza referências externas, como o museu e a praça, para se orientar, mas enfrenta dificuldades para encontrar funcionários e depende de outros usuários para obter informações. Ela sugere a implementação de sinalização sonora para direcionar as pessoas até os ônibus.

Em relação aos mapas, ela já tentou utilizá-los, mas não obteve sucesso devido à falta de contraste e à dificuldade de interpretação. Ela acredita que um mapa tátil

seria útil, mas enfatiza que ele deveria ser simples, com informações básicas como rotas de ônibus e localização de banheiros. Ela sugere que esses mapas sejam posicionados em mais de um local, como nas entradas e perto das paradas de ônibus, para facilitar o acesso.

### **Entrevistado 03**

O participante 03 é um homem de 59 anos, com cegueira total desde 2015. Ele utiliza os terminais Capão Raso, Pinheirinho e Portão pelo menos três vezes por semana. Ele depende de sua memória e de referências para se orientar, mas também recorre a outros usuários ou seguranças quando necessário. Ele acredita que a falta de padronização entre os terminais dificulta a navegação e sugere a inclusão de mais piso tátil e acessibilidade em geral.

Ele não utiliza mapas visuais ou táteis, mas acredita que um mapa tátil poderia ser útil como complemento à sua memória visual. Ele sugere que esses mapas incluam legendas em braille e informações sobre quais ônibus param em cada lado do terminal. Ele também destaca a importância de posicionar os mapas em locais de fácil identificação e em tamanhos adequados.

### **Entrevistado 04**

O entrevistado 4 é um homem de 51 anos, com ensino médio e visão residual devido à retinose pigmentar. Ele utiliza os terminais Vila Oficinas e Capão da Imbuia semanalmente, mas depende de sua memória e de referências para se orientar. Ele enfrenta dificuldades com a falta de assistência por parte de funcionários e a má vontade de alguns usuários. Ele sugere a inclusão de piso de alerta embaixo das placas de ônibus e tecnologias com sensores e alertas sonoros.

Ele não utiliza mapas táteis, mas acredita que eles poderiam facilitar a vida das pessoas, especialmente se combinados com sinalização sonora. Ele sugere que os mapas incluam informações sobre paradas de ônibus, banheiros e lojas, e que sejam posicionados em locais estratégicos, como nas extremidades e no centro das plataformas.

### **Entrevistado 05**

A entrevistada 5 é uma mulher de 50 anos, com ensino fundamental e baixa visão de 30% no olho direito. Ela utiliza o terminal Centenário uma vez por semana e depende de sua memória e de referências como rampas e escadas

para se orientar. Ela enfrenta dificuldades em ambientes movimentados e sugere a aplicação de sinalização correta, como semáforos com alerta sonoro.

Ela nunca utilizou mapas táteis, mas acredita que eles poderiam ser úteis para localizar ônibus. Ela sugere que os mapas sejam grandes e incluam informações básicas sobre a localização dos ônibus. Ela também destaca a importância de aprender a usar tecnologias como o celular para melhorar sua navegação.

### **Entrevistado 06**

O entrevistado 6 é um homem de 21 anos, com cegueira total devido ao descolamento de retina. Ele ainda não utiliza os terminais regularmente, mas pretende fazê-lo. Ele depende de sua bengala e de referências para se orientar e acredita que aprender a usar o celular poderia melhorar sua navegação.

Ele já teve contato com mapas táteis em aulas e achou a experiência positiva. Ele acredita que mapas táteis seriam muito úteis para mapear os terminais, especialmente se incluírem suporte em braille e áudio descrição. Ele também sugere a inclusão de alertas sonoros para melhorar a acessibilidade.

### **Entrevistado 07**

A entrevistada 7 é uma mulher de 54 anos, com ensino superior e baixa visão de 5% no melhor olho. Ela utiliza os terminais Campo Comprido, Fazendinha, Campina do Siqueira e Pinheirinho diariamente. Ela depende de sua memória e de referências para se orientar, mas enfrenta dificuldades com placas de sinalização e a falta de assistência por parte dos funcionários.

Ela acredita que um mapa tátil seria inútil, pois seria difícil de encontrar e interpretar. Ela sugere que a sinalização sonora seria mais eficaz para pessoas cegas ou com baixa visão. Para ela, informações básicas e acessíveis são essenciais para melhorar a navegação nos terminais.

### **Entrevistado 08**

O entrevistado 08 é um homem de 72 anos, com ensino superior e baixa visão de 3% no melhor olho. Ele utiliza os terminais muito pouco e depende de sua memória para se orientar. Ele acredita que a poluição sonora é um dos principais desafios para pessoas com deficiência visual.

Ele considera que um mapa tátil seria menos útil do que um mapa falado. Ele sugere que a sinalização sonora seja priorizada para atender às necessidades de pessoas cegas ou com baixa visão. Para ele, informações básicas e acessíveis são essenciais para melhorar a navegação nos terminais.

### **Entrevistado 09**

O entrevistado 09 é um homem de 61 anos, com ensino superior e percepção limitada à luz. Ele utiliza os terminais Capão da Imbuia e Vila Oficinas de duas a três vezes por semana, mas sempre precisa de ajuda para se orientar. Ele acredita que a inclusão de referências e sinais sonoros poderia melhorar a acessibilidade.

Ele considera que um mapa tátil não seria higiênico e sugere a implementação de totens com áudio nas entradas dos terminais. Ele acredita que informações sobre rotas e horários de ônibus descritas em áudio seriam mais úteis do que mapas táteis.

### **Entrevistado 10**

O entrevistado 10 é um homem de 35 anos, com ensino médio e resíduo visual abaixo de 5%. Ele utiliza os terminais Pinheirinho, Sítio Cercado e Boqueirão diariamente, mas depende de sua memória e de referências para se orientar. Ele enfrenta dificuldades com a má vontade de alguns usuários e sugere a divulgação de informações sobre deficiência para aumentar a conscientização.

Ele acredita que mapas táteis seriam difíceis de encontrar e sugere que a sinalização sonora seria mais eficaz. Ele destaca a importância de incluir informações sobre rotas de ônibus e posicionar os mapas em locais estratégicos, como nas entradas e perto das paradas de ônibus.

### **Entrevistado 11**

O participante 03 é um jovem de 17 anos, com ensino superior em andamento e percepção limitada a luz e vultos. Ele utiliza os terminais semanalmente, sempre acompanhado, e depende de referências como pilastras e descidas dos tubos para se orientar. Ele relata dificuldades com a falta de assistência por parte dos guardas e depende de outros usuários para obter ajuda. Ele acredita que a acessibilidade poderia ser melhorada com a inclusão de sinalização sonora e mapas de ônibus acessíveis.

Ele não utiliza mapas visuais ou táteis regularmente, mas acredita que um mapa tátil seria útil para facilitar a navegação. Ele sugere que esses mapas incluam informações sobre rotas de ônibus e sejam complementados por sinalização sonora. Para ele, a acessibilidade é uma questão crucial, e destaca a importância de tecnologias que possam auxiliar na orientação.

## 5.2. Resultado das entrevistas

### 1. Perfil dos Respondentes

- **Faixa etária:** Variou entre 17 e 72 anos, com concentração maior entre 50 e 65 anos.
- **Gênero:** Predominantemente masculino (8 de 11), mas também há participação feminina (3 de 11).
- **Nível de escolaridade:** Desde ensino fundamental até pós-graduação; a maioria possui ao menos ensino médio completo.
- **Grau de baixa visão:** Todos relataram algum tipo de baixa visão (visão periférica, resíduo visual muito baixo, percepção apenas de luz e vultos, baixa visão severa etc.). Esse perfil diversificado indica que, embora alguns ainda consigam perceber contrastes ou formas maiores, outros dependem quase exclusivamente de pistas táteis e sonoras.
- **Autopercepção de facilidade para se localizar (nota 1 a 5):**
  - Notas baixas (1–2): 4 entrevistados disseram que quase sempre precisam pedir ajuda.
  - Notas médias (3–4): 4 entrevistados afirmaram ter alguma familiaridade com o ambiente (especialmente em terminais que frequentam), mas ainda dependem de referências externas.
  - Nota alta (5): 3 entrevistados se consideram bastante auto-suficientes, sobretudo por conhecerem bem o trajeto ou utilizarem apps de navegação com voz.

## 2. Ferramentas e Estratégias Utilizadas para se Localizar nos Terminais

- **Consulta a pessoas:**
  - A maioria dos entrevistados recorrem inicialmente a quem estiver por perto, geralmente outros usuários.
  - Em horários de pico, a aglomeração dificulta encontrar alguém que possa informar claramente o caminho.
  
- **Referências ambientais:**
  - Vários mencionaram utilizar pontos de referência físicos marcantes: pilares do terminal, guarda-corpo, piso tátil ou placas (quando percebem algum contraste).
  - O “som ambiente” (ruído de ônibus entrando ou buzinas) também é usado por alguns para se orientar.
  
- **Piso tátil:**
  - É citado frequentemente como insumo principal para a circulação, mas nem sempre está presente ou em bom estado.
  - Alguns respondentes relatam que o piso tátil os ajuda a manter a trajetória em direção às plataformas, embora apontem falta de continuidade ou eventuais desníveis.
  
- **Placas de sinalização visual:**
  - Todos concordam que as placas convencionais são pouco úteis, pois não conseguem enxergar o conteúdo—mesmo em grande contraste—ou ficam muito altas/afastadas.
  
- **Mapas visuais (impressos ou digitais):**

- A maioria nunca conseguiu usar mapas impressos de forma autônoma; quem ainda enxergava antes da progressão da baixa visão usava, mas hoje recorre mais ao Google Maps ou Waze, com alertas sonoros.
- Principais barreiras nos mapas visuais: falta de contraste, texto muito pequeno, excesso de informação e legibilidade imprecisa.

- **Mapas táteis:**

- Apenas 3 dos 11 já tiveram contato (no banco, em aulas de GIS ou em impressões ocasionais).
- A experiência é pouco positiva: mapa “muito confuso”, “muita informação em espaço pequeno”, “baixa definição tátil”, “não faz sentido prático”, “detalhes ausentes”.
- Quase ninguém lembra de detalhes que realmente funcionaram, indicando que o design atual de mapas táteis (quando há) ainda não atende às necessidades.

### **3. Principais Dificuldades Identificadas**

#### **1. Ausência ou inadequação da sinalização tátil/sonora:**

- Piso tátil intermitente ou mal posicionado; falta de continuidade entre pontos de interesse.
- Ausência de sinalização sonora nas travessias internas ou embarques, obrigando a pedir informação constantemente.

#### **2. Informalidade das referências humanas:**

- Paisagem muito dinâmica no terminal (movimento intenso de pessoas e ônibus), o que gera ruído cognitivo e físico.

- Em horários de pico, até encontrar alguém que saiba ajudar e que esteja “disponível” pode levar muito tempo.

### **3. Mapas e placas visuais sem acessibilidade adaptada:**

- Texto em fonte pequena, sem contraste suficiente, sem legendas em Braille ou alto-relevo.
- Mesas e painéis de informação muito altos ou muito baixos; nem sempre adequados para quem usa bengala.

### **4. Dependência de memorização auditiva/visual sem recursos auxiliares:**

- Muitos tentam lembrar do que ouviram apenas fixando a conversa na memória; isso falha quando a explicação é extensa e confusa (“Não lembro muita coisa porque a pessoa falava rápido”).
- Sem anotações em Braille ou marcações táteis, perdem pontos de referência quando mudam de ambiente.

## **4. Principais Facilidades Identificadas**

### **1. Piso tátil de qualidade e bem contínuo:**

- Quando presente de forma adequada, é a “cola” que garante a trajetória.
- Serve também como referência para localizar lanchonetes, banheiros e guichês.

### **2. Referências arquitetônicas fixas (pilares, guarda-corpos, calçadas elevadas):**

- Muitos disseram que usar “o corpo do terminal” como guia (muralhas, paredes, rampas) facilita a circulação.

### 3. Ajuda de outros usuários habituais:

- Frequentadores regulares de determinado terminal acabam se tornando “guias informais” dos novatos.
- Há relatos de “aulas guiadas” por ONGs, que deram maior autonomia posteriormente.

### 4. Aplicativos com voz (Google Maps, Waze):

- Alguns conseguem usar com recursos de lupa e contraste, mas reclamam de informações “imprecisas” sobre onde exatamente desembarcar.

## 5. Análise das Respostas por Questão

### 1. “Qual a sua escala de visão?”

- Dos 11 respondentes, pelo menos 4 têm visão residual muito baixa ou quase nula (percebem apenas luz ou vultos). Outros mantêm algum nível de visão periférica ou percebem contornos, mas sem detalhe.
- Conclusão: qualquer ferramenta visual precisa considerar contraste extremo (alto brilho/fundo escuro) e, idealmente, reforçar via tátil ou áudio.

### 2. “Você tem facilidade de se localizar, nota (1–5)?”

- 4 notas entre 1–2 (autoavaliação de dificuldade permanente).
- 4 notas entre 3–4 (alguma autonomia em terminais familiares).
- 3 notas = 5 (conhecimento prévio do trajeto ou uso eficiente de apps).

- Conclusão: há disparidade grande entre quem depende totalmente de recursos táteis/sonoros e quem ainda consegue enxergar o suficiente para aproveitar mapas adaptados. Um mapa que combine múltiplos modos (tátil + áudio + alto contraste) deve abranger todos.

### 3. **“Com que frequência usa transporte público?”**

- Todos usam com frequência semanal (diário ou várias vezes na semana).
- Conclusão: investimento em um mapa acessível provavelmente será utilizado por muitos, justificando o desenvolvimento.

### 4. **“Tem algum terminal que faz parte do seu cotidiano? Você sabe onde ficam os ambientes desse terminal? Como explicaria o caminho?”**

- 10 de 11 frequentam ao menos um terminal regularmente (ex.: Praça Rui Barbosa, Guadalupe, Pinheirinho etc.).
- Desses, 8 dizem saber a localização de guichês, sanitários e plataformas, mas quase sempre porque repetem a trajetória dezenas de vezes. A explicação verbal costuma indicar “segue o piso tátil até o pilar X, vira à direita, sobe duas rampas, aí estão os sanitários”.
- Conclusão: qualquer material estático (mapa impresso, placa) precisa se alinhar às referências naturais (piso tátil, pilares), para que façam sentido dentro dessa lógica de “caminho encadeado”.

### 5. **“Quando procura informação, recorre a quem?”**

- Todos, sem exceção, recorrem a pessoas (usuários, lojistas, seguranças, vendedores), raramente a funcionários oficiais.
- Em 3 depoimentos, há menção específica de falta de funcionários ou de má vontade dos mesmos.

- Conclusão: O mapa deve oferecer um nível de autonomia que reduza a dependência humana, principalmente em horários de grande fluxo, nos quais não haverá quem pare para explicar.

**6. “Você tem facilidade para lembrar o que disseram? Como faz para guardar essa informação?”**

- Aproximadamente 7 confirmaram que costumam “gravar mentalmente” os pontos de referência (pilares, rampas, refúgios).
- 3 disseram usar anotações em Braille ou pequenos rascunhos em papel, mas apenas quando acompanhados de alguém que domine a técnica.
- Conclusão: um mapa tátil que já venha com legendas em alto-relevo/Braille e pontos auditivos (botões para descrição) funcionaria como “anotação digital” permanente.

**7. “Tem algo que usa para se localizar, além de perguntar?”**

- Principais mencionados: piso tátil, som de ônibus chegando, sons do terminal (eco, vendedores), pilar/bloco de concreto, guarda-corpo, reflexo de luz em vidraças, lanchonetes como marco sonoro (ex.: fritadeiras, micro-ondas).
- Conclusão: mapa áudio tátil deve ficar preferencialmente sobre superfície plana, ao lado do piso tátil principal, de modo que, ao encontrarem o piso, o usuário seja guiado ao mapa.

**8. “Você usa ou já usou placas de sinalização para achar algo?”**

- Praticamente todos respondem que não, porque não enxergam; apenas 1 mencionou ter tentado, mas não conseguiu ler o que estava escrito.
- Conclusão: placas visuais não são referência confiável para esse público. Todo indicativo no mapa deve ser tátil (alto-relevo) ou

auditivo.

9. **“O que mais te atrapalha ao encontrar um local dentro do terminal?”**

- Falta de padronização de referências táteis e sonoras (ex.: piso tátil interrompido, elevadores sem sinal sonoro).
- Pessoas paradas em áreas de referência (pisos táteis ou linha predial).
- Pouca clareza nas vias de circulação (corredores largos demais sem divisões táteis).
- Desníveis repentinos (rampas não sinalizadas).
- Funcionários despreparados ou sem tempo para explicar.

10. **“O que mais te ajuda quando precisa encontrar um local?”**

- Piso tátil contínuo (quando bem instalado).
- Áreas de som (auto-falantes que anunciam plataforma).
- Ajuda de outros usuários (com instruções verbais).
- Referências fixas de obra (pilares, rampas).

11. **“O que poderia ajudar as pessoas a encontrarem um local dentro do terminal?”**

- **Mapas táteis pagos e com áudio:** vários citaram “mapa tátil audível”, “mapa com descrição verbal”, “mapa em Braille + alto-relevo”.
- **Sinalização sonora** acionada por sensores ou botões em pontos-chave.

- **Continuidade do piso tátil** (sem interrupções).
- **Equipe treinada para atendimento** (todos mencionam que funcionários da URBS às vezes não sabem orientar).

12. **“Você já utilizou mapas visuais (impresso/digital)? Quais desafios?”**

- Quase todos afirmaram “não” ou “tentaram mas não deu certo”: falta de contraste, fonte pequena, excesso de informação.
- Alguns usam apps (Google/Waze) em modo voz, mas mencionam que o app indica “aproximar-se do terminal X” sem detalhar “caminhe 20 metros e gire à esquerda para plataforma 4”.

13. **“Você já teve contato com mapas táteis? Como foi a experiência?”**

- 3 tiveram contato (banco, aula de geografia, mapa do IPC).
- Todos relataram: “informação confusa”, “baixíssima resolução tátil”, “muita coisa em pouco espaço”, “não mostrava altura nem posições exatas”.

14. **“Você acredita que um mapa tátil dedicado aos terminais de ônibus de Curitiba te ajudaria?”**

- 10 de 11 responderam “Sim” ou “Acredito que ajudaria”, reforçando a demanda por essa ferramenta.

15. **“Que tipo de informações seriam mais importantes em um mapa dedicado?”**

- Localização de plataformas (ônibus e seus números).
- Banheiros, bilheterias, lanchonetes e caixas eletrônicos.
- Saídas/entradas, rampas de acesso, pontos de táxi e pontos táteis.

- Possibilidade de navegação por áudio (“roda de comando para ouvir descrição de cada setor”).

16. “Qual seria a posição física ideal de um mapa tátil (altura, tamanho, localização)?”

- **Altura:** em torno de 1,2–1,5 m, compatível com a referência da bengala, para que o usuário toque com a ponta da bengala ao redor do contorno.
- **Tamanho:** grande o suficiente para mapear todo o terminal (mínimo de 60 cm×60 cm), mas sem excessiva complexidade; muitos sugeriram que fosse dividido em setores (ou mais de uma unidade) para não ficar “espremido”.
- **Localização:**
  - Próximo à entrada principal, ao lado do piso tátil de chegada, para que o usuário “encontre” o mapa seguindo o piso.
  - Também perto das plataformas, de modo a fazer uma revisão final antes do embarque.
  - Em terminais muito grandes, talvez seja necessário mais de um ponto de mapa (ex.: um na ponta norte e outro na ponta sul).

A análise revela que usuários com baixa visão que frequentam terminais de ônibus em Curitiba dependem, quase exclusivamente, de recursos táteis (piso tátil), referências ambientais fixas (pilares, rampas, paredes), sons (ônibus chegando, anúncios por alto-falante) e do auxílio de terceiros, majoritariamente usuários. Praticamente não há confiança em placas visuais convencionais nem em mapas impressos/digitais não adaptados.

Quase todos os entrevistados acreditam que um mapa áudio-tátil dedicado a cada terminal aumentaria significativamente seu nível de autonomia. O formato precisa aliar alto-relevo (linhas e símbolos em relevo), etiquetas em Braille, pontos com descrição sonora acionáveis por toque e alto contraste (para quem ainda enxerga algum vestígio visual). Além disso, a localização física e o layout devem

considerar a lógica de referência existente (piso tátil, pilares, corredores) de forma a reforçar o sentido de orientação que o usuário já utiliza de fato.

## 6. Análise de Similares

Para a identificação de parâmetros e diretrizes para a elaboração de mapas acessíveis, foi elaborado um modelo, dividido em três partes, a primeira baseando-se nos conceitos de representações gráficas e da “linguagem visual” definidos por Engelhardt (2002), principalmente no que diz respeito gramática visual das representações gráficas, na segunda levou-se em consideração as diretrizes para projetar mapas táteis definidas por Silveira, 2025, de acordo com a NBR 9050:2020 (ABNT, 2020), e, ao final foram elencados os principais elementos visuais e táteis presentes na composição do mapa, a fim de realizar um levantamento dos elementos mais recorrentes utilizados nesse tipo de mapa.

### 6.1. Critérios de avaliação

Foram definidos os seguintes critérios de avaliação:

#### 1. Tipo de Espaço

Classificação quanto à natureza estrutural do espaço gráfico podendo ser: métrico, com escalas e distâncias proporcionais ao mundo real; métrico distorcido, com distâncias ajustadas intencionalmente; topológico: mantém conexões e vizinhanças, mas não distâncias; não-métrico, com organização baseada em relações qualitativas ou arbitrárias, sem escala definida.

#### 2. Localizadores de Superfície

O mapa apresenta zonas/áreas coloridas ou preenchidas, distintas entre si?

#### 3. Localizadores em Linha

O mapa apresenta linhas indicando limites, fronteiras, ruas?

#### 4. Localizadores em Ponto

O mapa apresenta localizadores específicos representando cidades, marcos, estações?

#### 5. Rótulos

O mapa apresenta nomes, ícones, números ou símbolos descritivos?

## **6. Conectores**

O mapa usa de caminhos, rotas definidas apresentado por linhas entre elementos?

## **7. Contraste: há a proporção acima de 5,0:1 recomendada para baixa visão**

O mapa utiliza uma proporção de contraste de leitura de 5,0:1, adequado para pessoas com baixa visão?

## **8. Forma: uso de formas simbólicas**

O mapa apresenta o uso de formas simbólicas convencionadas, ex.: estrela, círculo, triângulo, etc.?

## **9. Orientação: uso relevante de direção**

O mapa apresenta uso relevante de direções, como por exemplo setas de fluxo, sentidos das ruas?

## **10. Textura/Padrão: áreas com preenchimentos distintos**

O mapa apresenta o uso de contraste entre texturas e preenchimentos para representar diferentes áreas?

## **11. Há presença de um localizador (você está aqui) com distinção clara?**

O mapa apresenta um localizador “você está aqui”, com distinção clara em forma, cor e textura dos outros elementos do mapa?

## **12. Há redundância sensorial planejada?**

O mapa apresenta informações através de mais de um canal sensorial, como visual + tátil, tátil + sonoro, etc.?

## **13. As legendas estão acompanhadas de Braille?**

O mapa apresenta o uso de braille em legendas ou marcadores?

## **14. Há diferença clara entre texturas e símbolos?**

Ícones e símbolos do mapa podem ser facilmente diferenciados de demais texturas?

## **15. Há um distanciamento claro entre os elementos?**

Os elementos estão organizados de forma clara e organizada, facilitando a leitura?

## **16. Objetos de Referência**

O mapa usa elementos auxiliares de orientação, como escala, grades, direção cardeal?

## 6.2. Mapas analisados

Para esta análise de similares, foi reunida uma amostra com 13 exemplares de mapas táteis, sendo 6 exemplares indiretos, considerados mapas táteis em geral, e 7 exemplares de similares diretos, considerados mapas direcionados a serviços de transporte coletivo.

### 1. The Royal Borough of Kensington and Chelsea (Reino Unido)



**Figura 13:** The Royal Borough of Kensington and Chelsea

O mapa combina uma estrutura métrico-distorcida, com vias alinhadas conforme o traçado real, mas distâncias ajustadas para favorecer o toque, em um suporte azul escuro, áreas de circulação, edifícios e áreas verdes se destacam em relevo, cor e textura, enquanto as ruas são representadas em caminhos vazados. Ícones em relevo (ônibus, entrada de metrô, faixas de pedestre) e pontos de interesse marcados por símbolos pontuais conectam-se pelas vias, enquanto siglas e nomes descritivos em texto e Braille acompanham cada elemento. O ponto “você está aqui” é representado pela forma de estrela azul em relevo, de modo bem distinto de outros elementos. Texturas diferentes, lisas, rugosas, pontilhadas, e cores criam contraste tátil e visual, e a seta indicando o norte e a escala completam os objetos de referência.

## 2. Kensington High Street Map (Reino Unido)



**Figura 14:** Kensington High Street Map

O mapa também adota um espaço métrico-distorcido, alinhando visualmente as ruas reais mas ampliando áreas e afastando edifícios para permitir a leitura tátil. Zonas de superfície são evidenciadas por preenchimentos distintos, edifícios lisos em relevo lilás, áreas verdes pontilhadas em relevo e ruas vazadas em azul delimitadas por linhas em relevo. Pontos de interesse (paradas de ônibus, entradas de edifício, estação de metrô) e a estrela azul em relevo marcam o “você está aqui”, todos acompanhados de siglas e nomes descritivos em relevo e Braille. Texturas variadas, como superfícies lisas, rugosas e pontilhadas criam contraste tátil, reforçado pelo uso de cores. Há também a presença de escala gráfica e a seta indicadora de norte como elementos de referência.

## 3. Piazza Scipione Ammirato Map (Itália)



**Figura 15:** Piazza Scipione Ammirato Map

O mapa adota uma representação não-métrica, privilegiando áreas de circulação (amarelo), áreas verdes (relevo pontilhado verde) e vias, em vazado branco. Três linhas paralelas em preto e relevo indicam o caminho seguro enquanto a tracejada sinaliza a travessia de pedestres. Elementos em relevo como bancos (retângulos em cinza), muros (linha preta mais grossa) e o marcador “você está aqui” (círculo preto) estabelecem marcos, enquanto cada elemento recebe rótulo numérico em relevo com legenda descritiva e Braille. Formas simbólicas, como círculo, retângulo, linhas paralelas são facilmente distinguidas graças ao espaçamento generoso. Não há a presença de elementos de referência e o contraste visual entre o amarelo/branco e amarelo/verde está abaixo do recomendado.

#### 4. La Biennale di Venezia Map (Itália)



**Figura 16:** La Biennale di Venezia Map

O mapa adota uma representação não-métrica, priorizando adjacências e a lógica de fluxos de canais e vias. Os edifícios são demarcados por blocos pretos, enquanto áreas listradas em branco representam os canais, em branco sólido as vias e em verde texturizado estão os jardins. Há a presença de representação de marcos, como o “você está aqui” (círculo vermelho), a base (ícone de casa), paradas de barco (círculos azuis) e os barcos turísticos (ovais amarelos). Os principais edifícios ainda recebem rótulo textual e em Braille, reforçando a redundância tátil-visual, e símbolos convencionais (círculo, casa, barco) garantem diferença clara de forma e textura. O contraste entre amarelo, preto, branco e verde está adequado, e a seta de norte oferece orientação, embora não haja escala gráfica.

#### 5. Taktiler Pläne der Landesgartenschau (Alemanha)



**Figura 17:** Taktiler Pläne der Landesgartenschau

O mapa apresenta uma representação métrico-distorcida, mantendo a forma alongada do parque à beira-rio, mas ajustando espaçamentos para permitir relevo claro. As áreas de superfície são representadas por diferentes cores e texturas enquanto edifícios são representados por blocos em vermelho. Uma rota principal é representada por uma linha vermelha segmentada por pontos e limites de cercas, e marcos importantes como postos, pontos de socorro e sanitários são indicados por ícones. Cada elemento recebe rótulo numérico em relevo com descrição e Braille na legenda, garantindo a identificação. O contraste cromático está abaixo do recomendado, principalmente onde existem áreas verdes sobrepostas por verde claro, mas há diferenciação tátil.

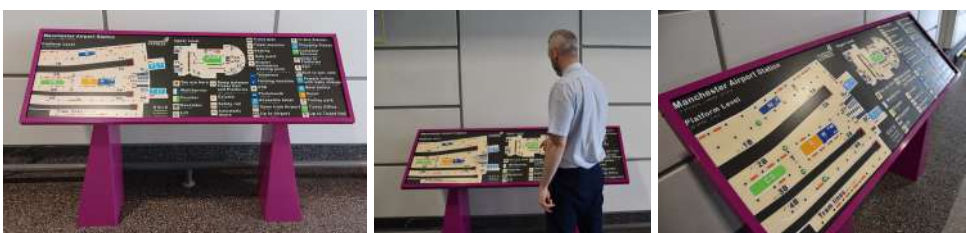
## 6. Taktiler Plan Landesbildungszentrum für Blinde Hannover (Alemanha)



**Figura 18:** Taktiler Plan Landesbildungszentrum für Blinde Hannover

O mapa traz uma representação não-métrica, mantendo a disposição dos edifícios em escala proporcional, mas sem detalhar distâncias precisas. O mapa está disposto em uma superfície branca, onde as ruas e caminhos estão representadas em baixo relevo na cor cinza, e as edificações estão representadas por blocos em alto relevo nas cores verde, vermelho, amarelo e azul, de acordo com a função. O marcador “você está aqui” está representado por um cone vermelho, se diferenciando em forma, e as setas em relevo acompanhadas de rótulos e Braille indicam os acessos principais. Todos os edifícios estão identificados por rótulos com letras em contraste e Braille, reforçando a leitura tátil-visual. O contraste entre fundo claro e as cores saturadas dos edifícios está adequado. A orientação é apoiada apenas pela presença do nome da rua principal, servindo como ponto de referência.

## 7. Manchester Airport Station Map (Reino Unido)



**Figura 19:** Manchester Airport Station Map

O mapa adota uma representação não-métrica, mantendo a disposição dos espaços com proporcionalidade geral, mas priorizando a clareza tátil e visual. As zonas de superfície são bem definidas com blocos de cores contrastantes: bege para circulação, delimitada por linhas brancas em relevo e diferentes cores para funções (verde, azul, amarelo, laranja). Pontos táteis como o marcador “você está aqui” (círculo vermelho e amarelo), elevadores, escadas rolantes e portões servem como marcos de referência. Há abundância de rótulos textuais e em Braille, associando ícones, letras e funções. O mapa apresenta contraste visual inadequado em certos casos, como no bege em relação ao branco, laranja e azul

claro. As formas simbólicas convencionais, indicam sanitários, rampas, elevadores, escadas e bilheterias.

## 8. Brighton Station Map (Reino Unido)



**Figura 20:** Brighton Station Map

O mapa apresenta um espaço não-métrico, mantendo a proporcionalidade geral entre plataformas, acessos e áreas internas. Utiliza localizadores de superfície definidos por cores: azul para plataformas, bege para áreas de circulação, verde, azul, roxo e laranja para áreas de serviços e vermelho para sanitários. As linhas em baixo relevo branco representam barreiras, enquanto pontos marcam elementos específicos como caixas eletrônicas, quiosques, escadas e o marcador de localização "você está aqui", destacado com um círculo vermelho e amarelo em relevo. Os rótulos combinam texto visual, braille e rótulos de letras para serviços e números para plataformas, o que oferece referências para navegação. Há bom uso de formas simbólicas, como quadrados, círculos e cruzes para representar diferentes funções (bilheterias, pontos de informação, banheiro acessível, etc.).

## 9. Haywards Heath Station Map (Reino Unido)



**Figura 21:** Haywards Heath Station Map

Este mapa apresenta uma representação não-métrica, priorizando a relação proporcional entre plataformas, passarelas e edifícios de acesso. O "Você está aqui" é sinalizado com um círculo vermelho e amarelo em relevo, bem destacado. As áreas de circulação estão representadas pelas cores azul, verde, cinza e bege, de acordo com a função. Elementos como escadas, elevadores, bancos e banheiros estão indicados com símbolos diferenciados em relevo e alto

contraste apoiados por rótulos visuais, braille e letras em relevo. A organização dos objetos gráficos usa localizadores de superfície e localizadores de linha, representando barreiras. O mapa adota uma orientação direcional clara, guiando o usuário entre plataformas, passarela, túnel, estacionamento, hall de bilhetes e saídas.

## 10. Mapa do Entorno da Rodoviária de Belo Horizonte (Brasil)



**Figura 22:** Mapa do Entorno da Rodoviária de Belo Horizonte

O mapa apresenta um espaço métrico-distorcido, com uma representação proporcional das ruas, avenidas e elementos urbanos do entorno da rodoviária. As vias são representadas por linhas em preto (localizadores de linha), bem contrastantes em relação ao fundo branco, enquanto os edifícios e pontos de interesse aparecem como formas coloridas (localizadores de superfície), vermelho para a rodoviária, bege para o estacionamento, verde para praça, azul para outros serviços, acompanhados de ícones coloridos para pontos de ônibus, shopping, supermercados e correios, com uma forma abstrata simplificada em relevo. O localizador "Você está aqui" é representado com um alvo vermelho em relevo, mas não se destaca visualmente no mapa, visto que a área da rodoviária também está em vermelho. A legenda é clara, combinando texto, braille e ícones em relevo, permitindo uma leitura tátil. A paleta de cores é bem aplicada, com forte contraste, facilitando a percepção visual. A orientação espacial é reforçada pela indicação do norte no canto superior direito.

## 11. Mapa do Hall Principal da Rodoviária de Belo Horizonte (Brasil)



**Figura 23:** Mapa do Hall Principal da Rodoviária de Belo Horizonte

Este mapa utiliza um espaço métrico-distorcido, priorizando a clareza e a localização dos principais pontos, mesmo que as proporções não sejam exatas. As áreas são diferenciadas por cores e texturas, enquanto linhas delimitam caminhos e fronteiras, e pontos específicos indicam marcos importantes, como elevadores, escadas e sanitários. Os rótulos aparecem tanto em texto comum quanto em braille, garantindo compreensão para diferentes públicos. O contraste entre o fundo em preto e os demais elementos é adequado para leitura visual, e o uso de formas simbólicas e texturas distintas permite fácil identificação tátil dos ícones. Por fim, o mapa também apresenta um localizador “você está aqui” com destaque em cor e forma, além de manter bom espaçamento entre os elementos.

## 12. Mapa das plataformas de embarque/desembarque da Rodoviária de Belo Horizonte (Brasil)

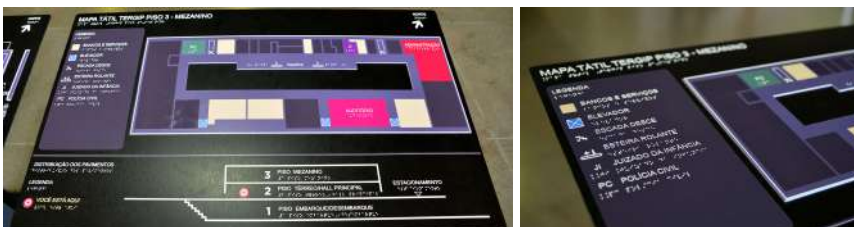


**Figura 24:** Mapa das plataformas de embarque/desembarque da Rodoviária de Belo Horizonte

Trata-se de um mapa com representação métrico-distorcido, que prioriza a conectividade e a sequência lógica das plataformas de embarque e áreas de circulação, em vez de manter uma escala real precisa. A sua estrutura apresenta o uso de localizadores de superfície, onde áreas de circulação e serviço são diferenciadas por cores e texturas distintas. Limites, faixas de pedestres e rotas de veículos são claramente definidos por localizadores em linha, enquanto ícones de serviços e números de plataformas atuam como localizadores em ponto. Há a presença de rótulos com formas simbólicas convencionadas (ícones) e texto, todos acompanhados por legendas em Braille. A orientação é facilitada por conectores como setas de fluxo e a seta indicando o Norte. O mapa emprega um

alto contraste entre o fundo escuro e os elementos claros, atendendo às necessidades de pessoas com baixa visão. Um localizador explícito de "você está aqui" não se faz presente por se tratar de outro andar.

### 13. Mapa do mezanino da Rodoviária de Belo Horizonte (Brasil)



**Figura 25:** Mapa do mezanino da Rodoviária de Belo Horizonte

Este mapa utiliza uma estrutura espacial métrica-distorcida. É composto por áreas de superfície coloridas e texturizadas que definem zonas de circulação e de serviço, linhas em relevo para paredes e ícones, todos com correspondência em Braille. Essa redundância sensorial está acompanhada do alto contraste cromático, espaçamento claro e o uso de texturas para distinguir diferentes áreas. A seta indicando o norte está presente como elemento de orientação. Destaca-se a presença de um localizador "Você está aqui" em contraste de cor e relevo, que informa a posição do usuário na estrutura vertical do edifício.

## 7. Geração de Requisitos

Com base no levantamento teórico, nas entrevistas com usuários e na análise de similares, foram definidos os seguintes requisitos para a elaboração de um mapa áudio-tátil para o Terminal do Cabral do transporte coletivo de Curitiba:

### 1. Estrutura Geral e Layout

#### Área de Representação

Representa fielmente os limites do terminal, incluindo as entradas, saídas, plataformas numeradas, banheiros, bilheterias, lanchonetes, caixas eletrônicos, etc.

Incluir divisão tátil clara entre área de circulação, plataformas de embarque e áreas de comércio/serviço.

#### Escala e Detalhamento

Escolher escala que permita distinguir, por toque, áreas de embarque distante (ex.: se o terminal tem 50 m de largura, usar escala  $\geq 1:500$ ).

Não sobrecarregar com detalhes: priorizar somente estruturas fixas essenciais à navegação (pilares, rampas, escadas, boxes de serviço).

## 2. Elementos Táteis (Alto-Relevo e Texturas)

### Linhas e Delimitações

Todas as paredes externas e divisórias internas devem ser representadas com linhas em alto-relevo (espessura mínima de 2 mm).

Rampas e escadas podem ser distinguíveis por textura diferente: rampas com sulcos longitudinais a cada 1 cm; escadas por relevos pontilhados nas extremidades.

### Piso Tátil

Reproduzir o piso tátil existente no terminal, se houver, pois isso reforça a correspondência tátil entre o mapa e o ambiente real.

Indicar “zona de atenção” (por exemplo, bordas de balizadores) com pontos táteis (alterações), em alto-relevo.

## 3. Símbolos e Ícones Táteis

**Plataformas de ônibus:** número da plataforma em alto-relevo (de 6–8 mm de altura), dentro de um retângulo baixo-relevo.



**Banheiros:** ícones simplificados em alto-relevo; localização precisa.

**Bilheterias/Guichês:** retângulos menores com a legenda em alto-relevo.

**Lanchonetes e Serviços (ex.: caixas eletrônicos):** ícones genéricos, acompanhados de etiqueta em Braille.

**Escalas e orientadores de direção:** seta em alto-relevo indicando “Norte” e flechas de circulação principal (sentidos de fluxo).

#### 4. Legendas em Braille e Texto em Alto-Relevo

##### Braille

Legendas obrigatórias para cada ícone/símbolo (no mínimo nome da plataforma, “BANHEIRO”, “BILHETERIA”, “SAÍDA”, “ENTRADA”).

Texto em Braille deve seguir a norma ABNT NBR 16537:2024, em fonte Padrão-6 (altura de pontos  $\geq 0,5$  mm cada).

##### Alto-Relevo (lettering para quem ainda possui resíduo visual)

Letras de fácil leitura em alto-relevo (altura de letra  $\geq 5$  mm) para informações-chave (número do terminal, endereço, legenda principal).

#### 5. Integração de Feedback Sonoro (Áudio)

##### Botões Táteis Acionáveis

Incluir botões táteis ao redor do contorno do mapa, cada um correspondendo a um setor principal do terminal (ex.: “Plataforma 1–4”, “Plataforma 5–8”, “Banheiros”, “Bilheterias”, “Lanchonetes”, “Saída/Táxi”, “Corredor A”, “Corredor B”).

O ato de pressionar (ou tocar sobre) o botão aciona gravação em áudio que explica:

Onde o usuário está (referência de “você está aqui”) — coordenadas táteis claras (“ponto estrelado” de referência).

Como chegar ao setor desejado a partir do ponto de toque (ex.: “Siga 2 metros em linha reta até encontrar o piso tátil, vire à direita...”).

##### Sistema de Áudio

Caixa de som embutida, volume ajustável, com gravação em português claro.

Fonte de energia: alimentação elétrica com bateria de backup, para evitar falhas em quedas de energia; avisos de bateria fraca por áudio contínuo.

## **6. Materiais, Resistência e Manutenção**

### **Placa em PVC ou Acrílico reforçado + base em metal inoxidável:**

Superfície antiderrapante, resistente a riscos.

Texturas impressas em baixo-relevo devem suportar atrito intenso (certificação para 100 mil toques).

### **Manutenibilidade:**

Partes modulares (cada setor do mapa desenhado separadamente) para fácil substituição.

Checagem mensal do circuito de áudio e do estado do relevo.

## **7. Localização e Instalação**

### **Altura do Painel:**

**Centro do mapa** a 1,3 m do piso acabado (ideal para referência da ponta da bengala), variando entre 1,2 m e 1,4 m conforme a manometria local.

Espaço livre ao redor (mínimo de 1 m×1 m) para circulação com bengala ou cadeira de rodas.

### **Fixação:**

Parede sólida ou estrutura metálica fixa no piso, sem obstruir caminho do piso tátil.

Na entrada principal: posicionado de modo que o piso tátil direcione o usuário até o mapa.

Em terminais maiores: pelo menos mais um ponto próximo às plataformas centrais (reduzir trecho de memória).

### **Iluminação e Contraste:**

Luz indireta sobre o painel, sem ofuscamento.

Fundo do mapa (área ao redor dos relevos) em preto fosco; relevos em branco opaco. Isso facilita usuários com algum resíduo de visão.

## **8. Conteúdo Específico para Usuários com Baixa Visão**

### **Ponto “Você Está Aqui”**

Em relevo elevado ( $\geq 3$  mm) e textura diferenciada (estrela ou círculo maior), com legenda em Braille.

### **Orientação Espacial Global**

Indicar o norte geográfico, entradas e saídas principais.

Incluir, em alto-relevo, a posição dos pontos de ônibus (ex.: 203 - Santa Cândida/Capão Raso).

## **9. Interatividade e Aprendizado**

### **Tutorial Sonoro Inicial:**

No primeiro toque, o mapa executa uma “introdução” resumindo como funciona: “Pressione o botão com o desenho de alto-falante para ouvir instruções gerais. Para ir ao banheiro, pressione o botão com ícone de sanitário.”

### **Atualizações Fáceis:**

Mensagens gravadas em cartão de memória removível ou sistema de upload remoto (Wi-Fi restrito), para atualizar horários de ônibus ou fechamento temporário de áreas (ex.: manutenção, obras).

### **Material Didático Anexo:**

QR code em alto-relevo (textura diferenciada) que permite ao acompanhante que tenha smartphone baixar uma versão em áudio-guia expandida.

### **Legislação e Normas de Acessibilidade**

Adesão estrita às normas ABNT NBR 9050:2020 (Altura, Contraste)

Atender ao Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), garantindo informação acessível sem discriminação.

### **Testes com Usuários Finais**

Realizar testes de usabilidade com grupos de baixa visão.

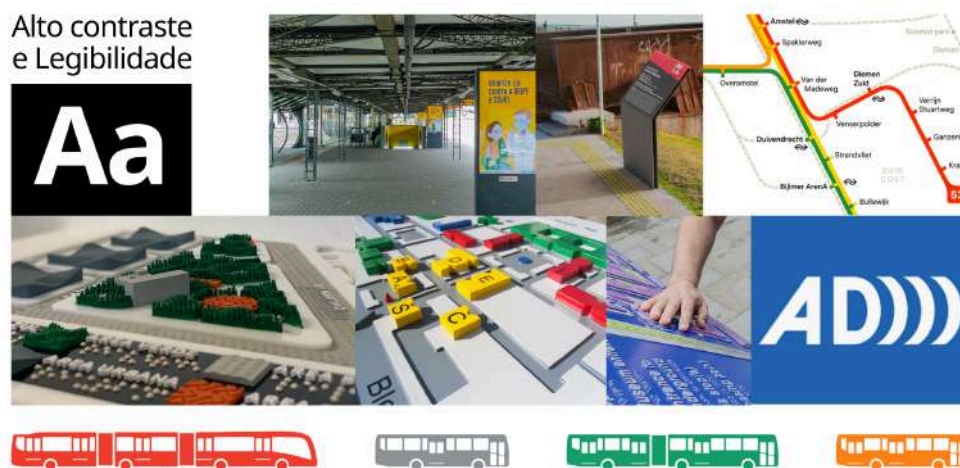
Ajustar protótipo conforme feedback sobre: legibilidade do relevo, clareza do áudio, conveniência de altura/posição e manutenção da coerência com referências de piso tátil existentes.

## 8. Projeto Gráfico

### 8.1. Painel Semântico

O painel semântico sintetiza os principais conceitos e percepções que orientam o desenvolvimento do mapa áudio-tátil. As referências visuais, táteis e simbólicas foram reunidas para expressar valores como acessibilidade, clareza, autonomia e pertencimento. Essa etapa busca traduzir visualmente o conceito do projeto, servindo como base estética e funcional para o desenvolvimento do protótipo e sua aplicação em contextos reais de mobilidade urbana.

**Figura 26:** Painel semântico



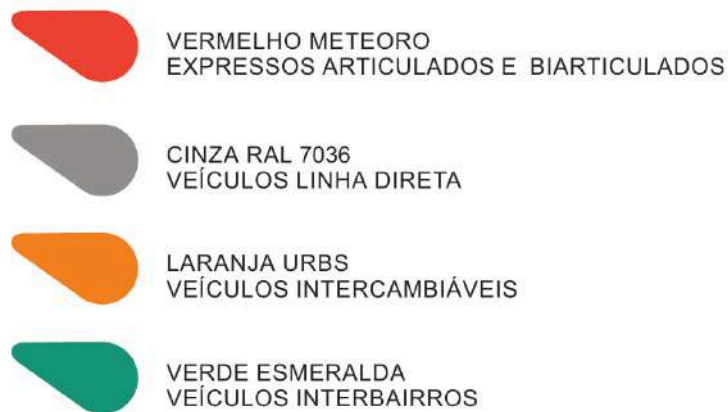
Fonte: O autor.

## 8.2. Escolha cromática e tipográfica

A escolha da paleta de cores do projeto tem como ponto de partida o sistema cromático já utilizado pela URBS na identidade visual da Rede Integrada de Transporte (RIT) de Curitiba, garantindo reconhecimento por parte do usuário e coerência visual com o ambiente urbano.



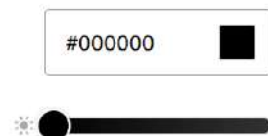


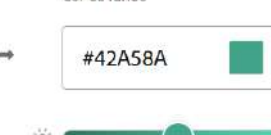


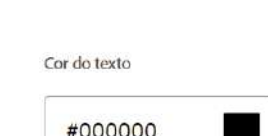

**Figura 27:** Cores dos ônibus

### CORES DOS ÔNIBUS

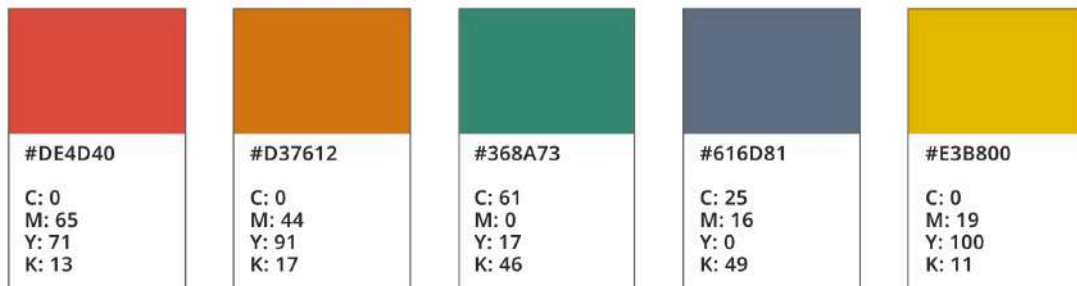


**Fonte:** Manual de Comunicação Visual/URBS, 2024

As cores institucionais foram mantidas como base, mas adaptadas em luminosidade para atender às recomendações de acessibilidade visual e contraste estabelecidas pela ABNT NBR 9050:2020. De acordo com a norma, a proporção de contraste deve ser igual ou superior a 7,0:1, para garantir legibilidade adequada para pessoas com baixa visão. Dessa forma, evitam-se combinações cromáticas com baixo contraste, como tons próximos no espectro (ex.: vermelho e laranja), privilegiando pares opostos de luminosidade ou temperatura de cor.

<p>Cor do texto</p> <p>#000000</p> 	↔	<p>Cor de fundo</p> <p>#FE6053</p> 	<p>Proporção de contraste ?</p> <p>7,01 : 1 ✓</p>
<p>Cor do texto</p> <p>#000000</p> 	↔	<p>Cor de fundo</p> <p>#DE7C14</p> 	<p>Proporção de contraste ?</p> <p>7 : 1 ✓</p>
<p>Cor do texto</p> <p>#000000</p> 	↔	<p>Cor de fundo</p> <p>#42A58A</p> 	<p>Proporção de contraste ?</p> <p>6,98 : 1 ✓</p>
<p>Cor do texto</p> <p>#FFFFFF</p> 	↔	<p>Cor de fundo</p> <p>#4F5A6A</p> 	<p>Proporção de contraste ?</p> <p>6,99 : 1 ✓</p>
<p>Cor do texto</p> <p>#000000</p> 	↔	<p>Cor de fundo</p> <p>#E3B800</p> 	<p>Proporção de contraste ?</p> <p>11,12 : 1 ✓</p>

Paleta de cores definida:



A tipografia escolhida para o projeto foi a Noto Sans, desenvolvida pela Google Fonts com o objetivo de oferecer máxima legibilidade e abrangência linguística, cobrindo todos os sistemas de escrita do Unicode. Sua escolha se fundamenta tanto em aspectos funcionais quanto acessíveis, atendendo aos princípios de comunicação clara, contraste adequado e reconhecimento rápido de formas, essenciais para pessoas com baixa visão.

# Noto Sans

The quick brown fox jumps over the lazy dog

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm

Nn Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz

1234567890 (.,!/?#\$\$%&\*\/\@:;)

Segundo a ABNT NBR 9050:2020, a legibilidade tipográfica depende de fatores como altura da fonte, espessura do traço, espaçamento entre letras e contraste figura-fundo. A Noto Sans apresenta traços abertos, peso regular equilibrado e espaçamento generoso, o que facilita a leitura em diferentes condições de iluminação e distância, características indispensáveis em ambientes de transporte público, onde as informações precisam ser compreendidas de forma imediata e intuitiva.

## 8.3. Conceituação

A etapa de conceituação teve início com a definição das camadas informacionais e dos elementos que as compõem, organizados segundo a ordem de prioridade e a tarefa principal do mapa. Essa estrutura foi elaborada para representar de forma hierárquica as funções do ambiente, garantindo que o usuário possa compreender e executar as ações necessárias dentro do terminal urbano com autonomia e segurança.

### 8.3.1 Camadas Informacionais

#### 1ª Camada: Serviço Essencial

A primeira camada corresponde à função principal do mapa: a tarefa de pegar o ônibus. No contexto do terminal, essa ação pode ser dividida em três fluxos principais:

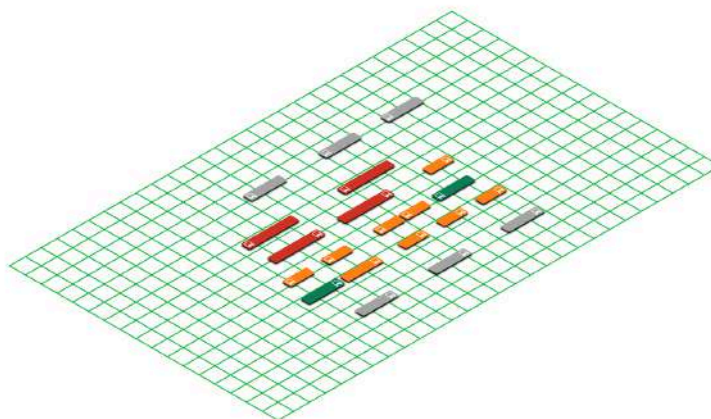
1. Entrar no terminal e embarcar em um ônibus;
2. Desembarcar de um ônibus e realizar uma conexão, embarcando em outra linha;
3. Desembarcar de um ônibus e sair do terminal.

Os principais elementos que compõem essa camada são as localizações das linhas de ônibus, as plataformas de embarque e desembarque e as entradas e saídas do terminal. Estes são os pontos mais críticos para a orientação espacial e, portanto, devem ter maior destaque tátil e informacional.

**Figura 28:** Representação do serviço essencial

**1ª - Informações Essenciais**

1. Paradas de ônibus;
2. Entradas e saídas.



Fonte: o autor

**2ª Camada: Serviços Secundários**

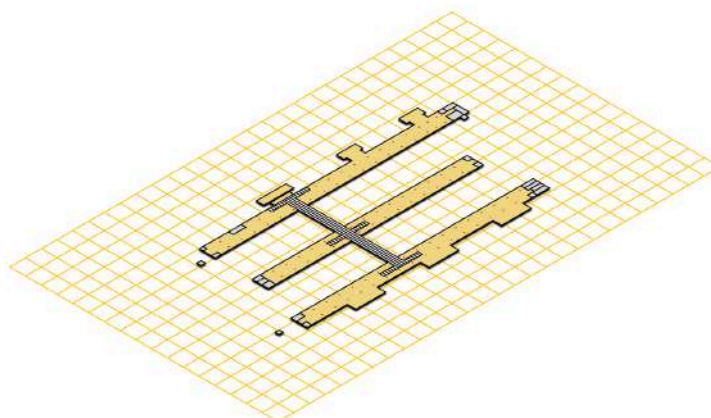
A segunda camada reúne os serviços complementares, ou seja, tarefas que podem ocorrer ao longo da principal, identificadas na etapa de coleta com usuários. Entre elas estão utilizar banheiros, buscar informações com funcionários ou utilizar os serviços das lanchonetes.

Os elementos representados nessa camada incluem: localização de banheiros, lojas, postos de informação, além de escadas, rampas e obstáculos físicos que influenciam o percurso.

**Figura 29:** Representação dos serviços secundários

**2ª - Serviços secundarios e Área Construída**

- Banheiros
- Lojas/lanchonetes
- Fiscalização
- Área de circulação interna;
- Paredes/Limites;
- Obstáculos;
- Acessos.



Fonte: o autor

### 3ª Camada: Área Construída e de Circulação

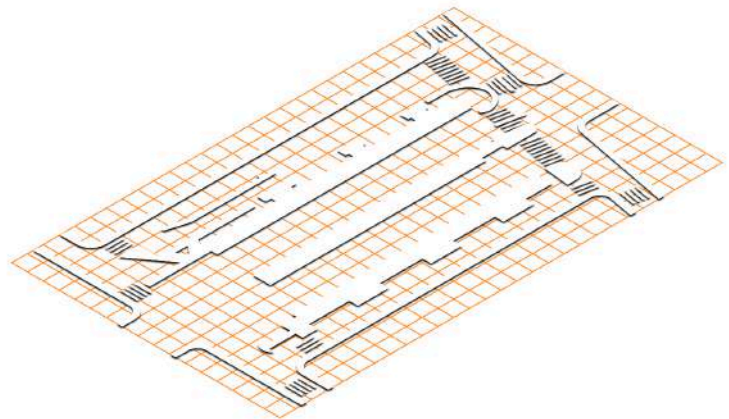
A terceira camada define a estrutura física e os espaços de circulação do terminal. Ela compreende as áreas internas seguras de deslocamento, bem como paredes, guarda-corpos, escadas e rampas, essenciais para o mapeamento espacial e a reconstrução mental do ambiente.

Por sua importância para a orientação tátil e cognitiva, essa camada deve ser representada de forma volumétrica, respeitando as proporções, limites e continuidade das rotas originais.

**Figura 30:** Representação da área construída e de circulação

#### 3ª - Área de Circulação

Área segura para circulação de pedestres; Interno e externo.



Fonte: o autor

### 4ª Camada: Área Externa

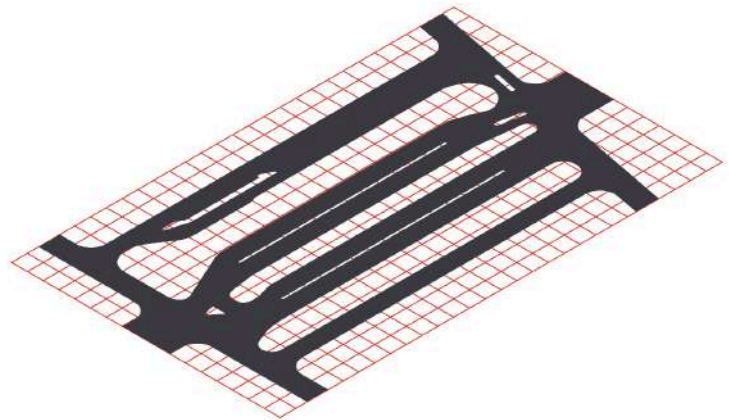
A quarta e última camada é composta pelos elementos externos ao terminal, fundamentais para a compreensão do entorno e do acesso ao espaço principal. Essa camada permite ao usuário reconhecer zonas de risco (como cruzamentos e vias de tráfego intenso) e identificar rotas seguras de chegada e saída.

Os elementos representados incluem calçadas de pedestres, faixas de travessia, ruas que contornam o terminal, assim como rótulos com seus nomes, e canaletas exclusivas de ônibus.

**Figura 31:** Representação do entorno do terminal

**4ª - Vias internas e externas**

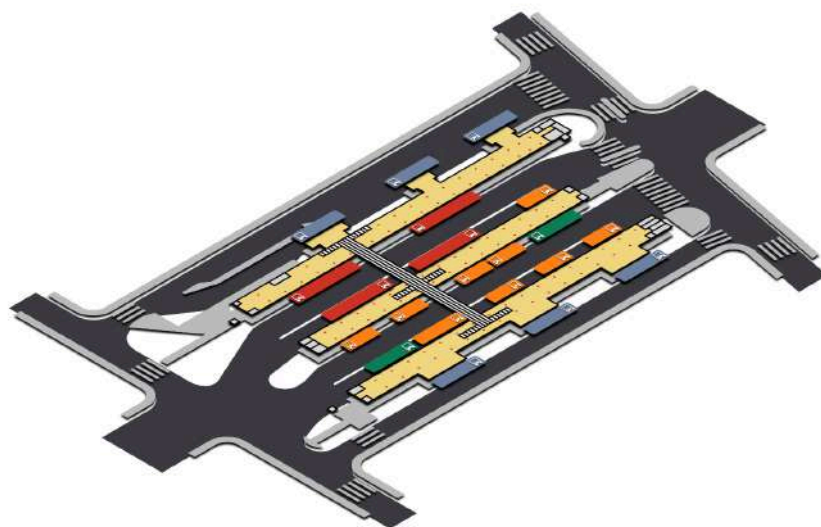
Área de circulação de veículos, exclusivo para ônibus e vias públicas.



Fonte: o autor

A definição das camadas informacionais permitiu estruturar o conteúdo do mapa de modo hierárquico e funcional, conciliando clareza, acessibilidade e coerência espacial. A partir dessa organização, deu-se início aos primeiros esboços do mapa tátil, já considerando a volumetria dos elementos, as relações de profundidade entre camadas e os níveis de relevo que auxiliam na distinção tátil.

**Figura 32:** Camadas informacionais



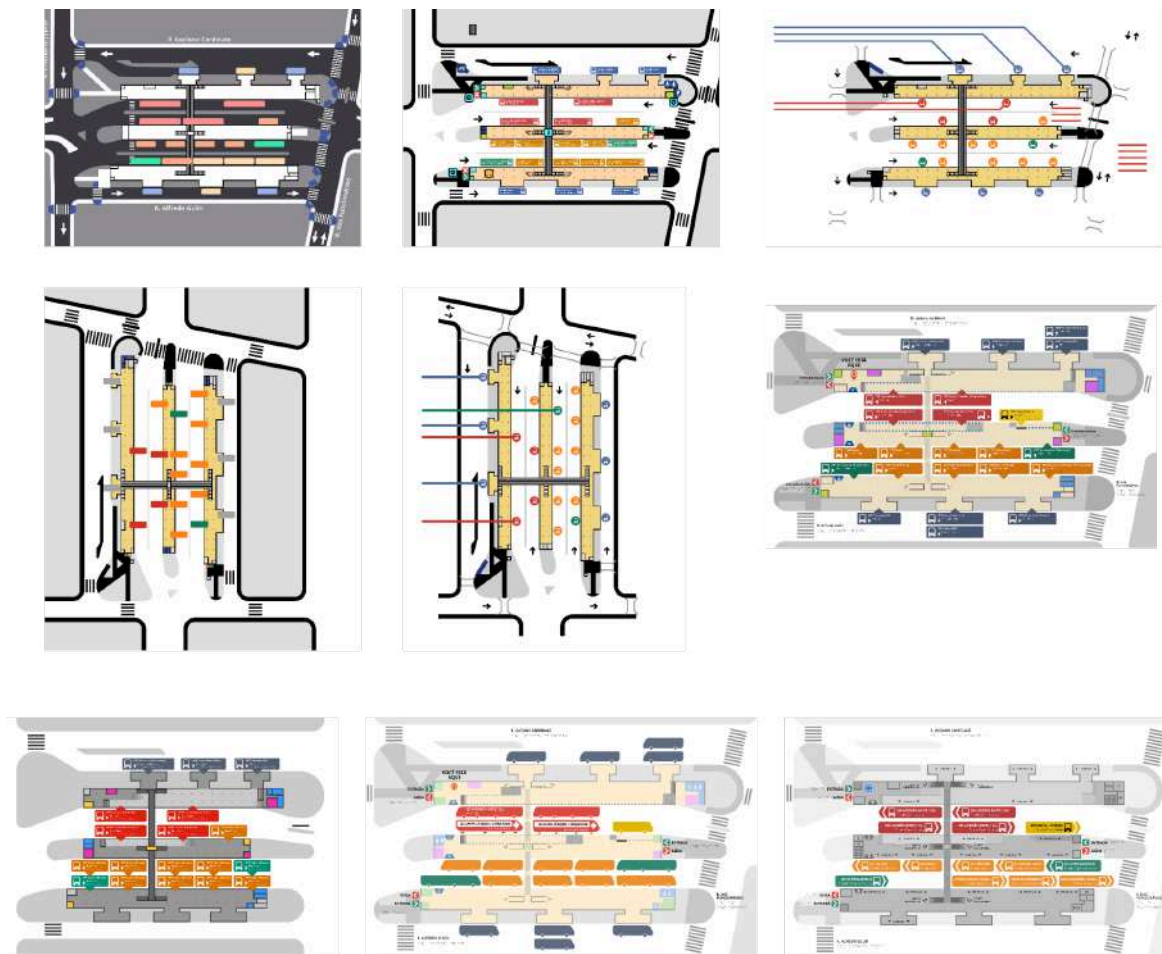
Fonte: o autor

## 8.4. Geração de alternativas

A etapa de geração de alternativas teve início a partir da definição de um layout em grid pré-estabelecido, desenvolvido para garantir uma organização visual coerente e replicável. O uso do grid como estrutura base permitiu dispor as informações do mapa de maneira ordenada, hierarquizada e funcional, assegurando consistência entre os elementos gráficos e táteis e possibilitando que o modelo seja adaptado para outros terminais de Curitiba sem comprometer a identidade visual do sistema.

Durante o processo de esboço, um dos principais desafios foi organizar a grande quantidade de informações presentes no ambiente de modo que o resultado permanecesse legível e acessível tanto para pessoas com visão plena quanto para usuários com baixa visão. A estrutura em grid permitiu equilibrar densidade informacional com a simplificação e redução de ruídos visuais.

**Figura 33:** Alternativas descartadas

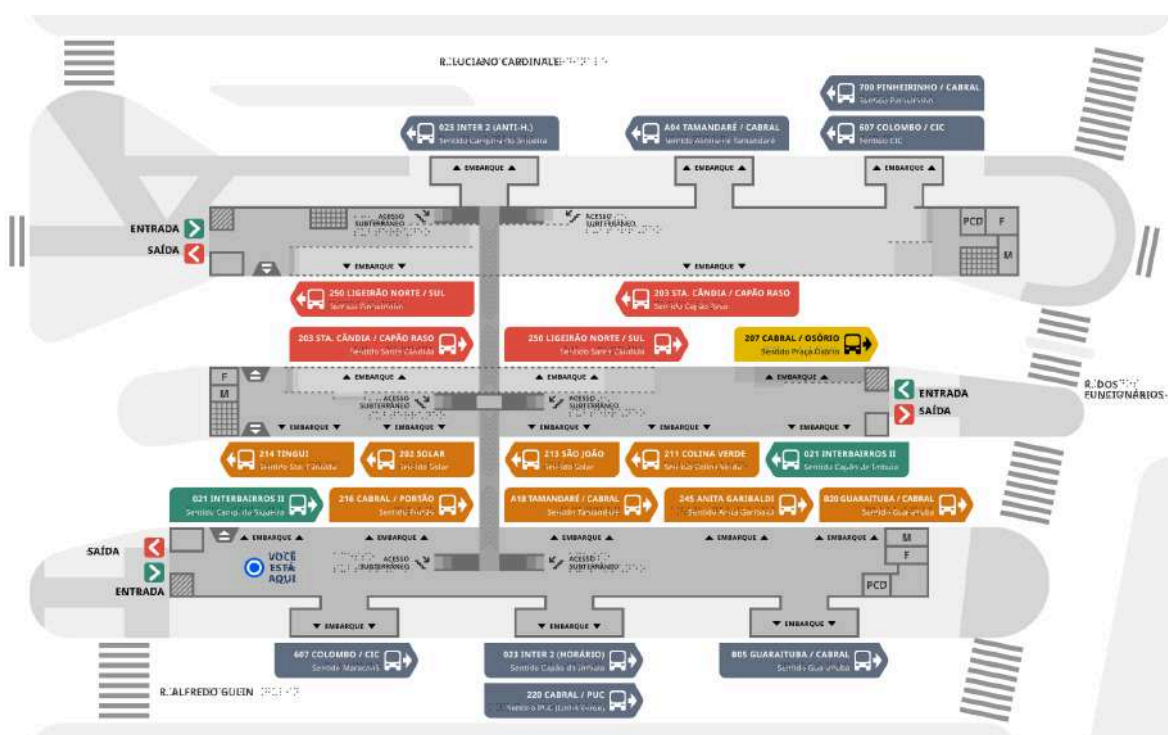


Fonte: o autor.

Os esboços iniciais exploraram diferentes possibilidades de representação gráfica dos elementos do terminal, testando desde formas simplificadas e geométricas, ícones conectados por linhas e a representação literal dos ônibus, até o uso de símbolos pictográficos para identificar os serviços disponíveis. Entretanto, ao longo do processo de refinamento visual e informacional, essas configurações se mostraram inadequadas. A elevada densidade de informações e a falta de hierarquia perceptiva comprometem a clareza da leitura e desviavam o foco da tarefa principal do artefato: orientar o usuário na localização e no embarque dentro do terminal.

#### 8.4.1 Alternativa escolhida

Figura 34: Alternativa escolhida



Fonte: o autor.

A alternativa final selecionada para a fase de prototipagem apresenta um objetivo comunicativo mais claro, priorizando a tarefa principal do mapa (o embarque e deslocamento do usuário) por meio de um destaque cromático mais evidente e funcional. As áreas correspondentes ao ambiente físico e aos serviços secundários foram tratadas com cores neutras e menor contraste, garantindo que o foco perceptivo recaia sobre as informações essenciais à navegação. Essa escolha reforça os princípios de hierarquia visual e acessibilidade

informacional, assegurando clareza, legibilidade e eficiência no processo de tomada de decisões.

**Figura 35:** Elementos gráficos desenvolvidos.



Fonte: o autor

### 8.4.2 Modelagem 3D

Para aprimorar a compreensão espacial e o desenvolvimento da volumetria e dos elementos táteis do mapa, foi criado, a partir do modelo planejado, um modelo tridimensional (3D) do protótipo utilizando o software Fusion 360. Essa etapa permitiu definir com precisão aspectos como a espessura das camadas, o relevo dos ícones e as texturas aplicadas às diferentes superfícies, assegurando coerência entre a representação gráfica e a experiência tátil do usuário.



**Figura 36:** Renderização da visualização completa do mapa.

Fonte: o autor.



**Figura 37:** Renderização da visualização completa do tótem

Fonte: o autor.



**Figura 38:** Renderização da visualização frontal do mapa

Fonte: o autor.



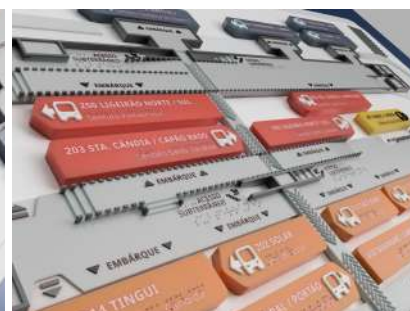
**Figura 39:** Renderização do detalhe da entrada do terminal

Fonte: o autor.



**Figura 40:** Renderização do detalhe do localizador "você está aqui"

Fonte: o autor.



**Figura 41:** Renderização do detalhe das plataformas e placas de identificação dos ônibus.

Fonte: o autor.

A modelagem tridimensional se mostrou essencial para antecipar ajustes ergonômicos e táteis, garantindo que cada elemento pudesse ser identificado de forma clara e confortável pelo toque. Além disso, o modelo 3D possibilita planejar o processo de fabricação de maneira mais eficiente, orientando a escolha de métodos de produção adequados, como a impressão 3D, que permite o controle preciso das alturas e texturas táteis; o corte a laser, ideal para a confecção de camadas planas com alto nível de detalhamento; e a usinagem CNC,

indicada para versões mais robustas e permanentes. Dessa forma, o modelo digital funciona como uma ferramenta de validação e prototipagem, articulando o design informacional com as demandas de acessibilidade tátil e inclusão sensorial.

## 8.5. Prototipagem

Um protótipo de baixa fidelidade foi desenvolvido para a etapa de testagem e validação tátil, utilizando corte digital em papel ondulado como material base, por sua leveza e facilidade de manipulação.

O processo de produção foi realizado em etapas:

**Separação das camadas:** cada nível de volume do mapa foi dividido digitalmente, de modo a representar com precisão as diferentes profundidades e estruturas do terminal.

**Corte individual das peças:** as camadas foram cortadas separadamente por meio de tecnologia de corte digital, garantindo uniformidade e precisão nas formas.



**Figura 42:** Produção das camadas do mapa em corte digital.

Fonte: o autor.

**Montagem em volume:** as partes foram coladas de forma sobreposta, criando o relevo que representa a topografia e a hierarquia das camadas informacionais do mapa.



**Figura 43:** Colagem das camadas do mapa.

Fonte: o autor.

Acabamento superficial: aplicou-se uma camada de massa acrílica sobre a superfície para nivelar as irregularidades e, em seguida, tinta acrílica para conferir um aspecto mais homogêneo e resistente ao toque.



**Figura 44:** Aplicação de massa acrílica

Fonte: o autor.



**Figura 45:** Aplicação de tinta PVA

Fonte: o autor.

Aplicação gráfica final: os elementos textuais e pictográficos foram impressos em adesivo vinílico e colados sobre o protótipo, permitindo a visualização e testagem da legibilidade e do contraste cromático.



**Figura 46:** Impressão dos elementos visuais.

Fonte: o autor.

Esse processo artesanal e experimental possibilitou uma compreensão prática das proporções, volumes e legibilidade tátil do mapa, servindo como uma base concreta para ajustes posteriores e para o desenvolvimento de versões em materiais mais duráveis, como acrílico, resina ou impressão 3D.



## 9. Avaliação

### 9.1. Método de avaliação

A etapa de avaliação do protótipo teve como objetivo verificar a clareza, legibilidade tátil e compreensibilidade do modelo proposto, a partir da percepção direta de usuários com deficiência visual. O processo foi realizado de forma exploratória.

A sessão ocorreu no Instituto Paranaense de Cegos (IPC), contando com a participação de dois voluntários: Lucas Cadmiel, professor da instituição em diversas áreas, incluindo mobilidade, braille e informática, especialista e consultor em projetos voltados à acessibilidade e também pessoa com deficiência visual, e um aluno que participaria, em seguida, de uma aula prática de mobilidade no Terminal do Cabral, objeto de estudo deste trabalho.

O método de avaliação adotado foi livre e participativo, permitindo que os participantes explorem o protótipo por meio do tato, expressando espontaneamente suas percepções, dúvidas e interpretações sobre os elementos representados. Durante o processo, o pesquisador apresentou breves explicações sobre o propósito do mapa e sobre as limitações inerentes ao protótipo de baixa fidelidade, como a ausência de inscrições em braille, a simplificação das texturas e a representação aproximada de alguns volumes.

### 9.2. Resultados

#### Percepções e observações do Professor Voluntário

Escala e medida do corpo: O voluntário enfatiza a importância de considerar a medida humana ao representar distâncias: “a média dá 20 passos” — ele propõe usar essa referência para transformar comprimentos em representações no modelo (ex.: “100 passos divididos por 20”).



**Figura 48:** Voluntário fazendo o reconhecimento do ambiente tateando o mapa.

Fonte: o autor.

Variabilidade do passo: lembra que passos variam: “tem gente que tem o passo mais longo... às vezes, 17 passos da 24 passos” — ou seja, recomenda flexibilidade na definição de escala e atenção ao usuário real.

Representação das portas/ônibus: questiona como indicar corretamente as portas e os pontos de parada: “são 5 portas... tem um ligeirão e o Santa Cândida” e sugere garantir que o modelo represente onde “as portas” realmente ficam.



**Figura 49:** Voluntário demonstrando sugestão de alteração na disposição das placas.

Fonte: o autor.

Texturas e materiais para limites físicos: sugere diferenciar paredes/guarda-corpo com materiais/texturas distintas: “podiam usar um frei, qualquer outra

textura... PVC e algo assim. Ou metal” — para que o tato indique claramente limites e obstáculos.

Detalhes de construção do protótipo: recomenda pequenos ajustes dimensionais: “Ai, tem que baixar mais 1 mm” (ajuste de relevo/espessura) e observar recortes onde há portas/aberturas.

Braille / plaquinhas: acha a ideia de plaquinhas interessante, mas discute tamanho: “não tá legal, sim. Tá legal” e sugere testar formatos e materiais para o “brille” (representação tátil) — também propõe alternativas de impressão/recorte (acetato, recorte a laser).

Função pedagógica e escalabilidade: apoia a ideia de uma maquete para demonstrar no terminal ou junto a fiscais: “Eu digo pra ter uma maquete dessa lá.” E incentiva transformar o trabalho em projeto mais amplo (parcerias, prefeitura, mestrado).

### **Percepções e feedbacks do Aluno**

Navegabilidade e reconhecimento espacial: o aluno relata conseguir se localizar no protótipo: “Agora, já sei como é que é também... já me achei” e confirma que o mapa ajudou a entender trajetos e plataformas.

Compreensão de níveis e travessias: comenta sobre rampas, escadas e passagem subterrânea: “Aí tem a escada? Aí tem a rampa também aqui no final?” e “O subterrâneo é aqui” — indica que esses elementos são detectáveis no modelo e necessários.



**Figura 50:** Professor auxiliando o aluno na leitura do mapa.

Fonte: o autor.

Apreciação e incentivo: elogia o trabalho: “Cara, bom demais, hein. Parabéns” e se mostra disposto a colaborar/experimentar mais protótipos no terminal.

Confirmação de informações práticas: pergunta e confirma detalhes sobre ônibus e plataformas (níveis, quais linhas param), mostrando que precisa de indicações claras sobre quais ônibus/linhas ocupam cada tubo.

## **Conclusão**

Ambos reconhecem que o protótipo é eficaz para compreensão espacial e potencialmente valioso para implementação/educação no terminal. As recomendações convergem em ajustes de escala, redução de elementos que atrapalhem o tato, diferenciação clara de texturas/materiais para limites e plataformas, representação fiel das portas/linhas e inclusão de elementos táteis (faixas/ícones/braille). Há também incentivo explícito para transformar o protótipo em uma maquete demonstrativa no terminal e para avançar com o projeto em âmbito acadêmico/municipal.

## **9.3. Requisitos de alteração**

### **1. Adotar escala baseada na medida humana (média de 20 passos)**

Ajustar a escala do protótipo usando a referência prática “média dá 20 passos” para conversão de distâncias reais ao modelo.

Justificativa: “a média dá 20 passos” (Professor Lucas) — garante que distâncias representadas sejam percepções humanas compreensíveis.

### **2. Representação precisa das portas e número de ônibus por tubo**

Descrição: Marcar exatamente onde estão as portas dos ônibus e quantos veículos cabem por tubo/plataforma (ex.: indicar “5 portas” quando aplicável). Incluir recortes correspondentes às portas.

Justificativa: “são 5 portas... onde ficam as portas, exatamente onde são as portas?”

### **3. Reduzir tamanho das plaquinhas / testar 3 variantes de tamanho**

Diminuir o tamanho atual das plaquinhas e prototipar pelo menos 3 tamanhos (pequena, média, grande) para testes táteis.

Justificativa: Usuários preferem uma das variantes em 2/3 testes; plaquinha selecionada não interfere com áreas táteis adjacentes.

### **4. Diferenciação de textura: plataforma vs rua vs guarda-corpo/paredes**

Aplicar texturas distintas: plataforma (borracha/emborrachada), rua (textura plana), paredes/guarda-corpo (textura rígida/metal ou PVC).

Justificativa: “a diferença de textura, a pessoa já vai se ligar aqui é a plataforma” (Lucas).

### **5. Ajuste de relevo/espessura (ex.: -1 mm onde indicado)**

Reduzir/alinhar espessuras entre diferentes níveis, como da altura das calçadas e áreas de circulação.

### **6. Remover as placas de ônibus das ruas**

As placas dos ônibus posicionadas nas ruas podem dificultar a compreensão de que ali é uma rua. Posicionar em cima das plataformas.

Justificativa: “a pessoa vai ficar confusa... não vai saber que isso aqui é rua”

### **7. Incluir recortes/aberturas representando portas e áreas fechadas**

Fazer cortes/recortes nos limites do terminal para representar as portas dos ônibus.

Justificativa: “vai ter que abrir um cortezinho pra fazer as portinhas” (Professor Lucas).

## **8. Testes in loco com usuários e com fiscais do terminal**

Planejar e executar testes no próprio Terminal Cabral com usuários com deficiência visual e com fiscais/operadores (maquete demonstrativa no local).

Justificativa: “seria perfeito... perto a case do fiscal” / “testar no próprio terminal”.

## **10. Considerações finais**

Este trabalho partiu de um problema real e sentido na rotina urbana: a dificuldade de orientação e de acesso à informação no transporte coletivo de Curitiba, especialmente para pessoas com baixa visão. A justificativa social e técnica do projeto, ancorada em dados demográficos, normas de acessibilidade e literatura sobre wayfinding, mostrou-se consistente: existia uma lacuna prática e acadêmica a ser preenchida. Ao propor um mapa áudio-tátil validado com usuários do Instituto Paranaense de Cegos (IPC), o estudo transformou essa lacuna em oportunidade de impacto social, demonstrando que intervenções de desenho informacional podem efetivamente promover autonomia, segurança e inclusão no cotidiano dos usuários da RIT.

O processo projetual evidenciou o valor do Design Centrado no Usuário (DCU) e do método WIB: a participação de usuários reais e iterações guiadas por suas percepções produziram melhorias concretas no artefato. Em particular, a etapa de entrevistas e testes exploratórios revelou-se decisiva, mais do que coletar opiniões, as sessões com o professor e o aluno do IPC permitiram acessar conhecimentos práticos, heurísticas de mobilidade e critérios de usabilidade exclusivamente perceptíveis na experiência vivida. As entrevistas subsidiaram decisões fundamentais (priorização das camadas informacionais, ajustes de escala e relevo, escolha de texturas, inclusão e dimensionamento do braille), gerando requisitos técnicos diretamente aplicáveis ao protótipo.

A participação ativa da comunidade, sobretudo de alunos e profissionais do IPC, confirmou a máxima política e ética que orienta trabalhos inclusivos: “nada sobre nós, sem nós”. Esse princípio deixou de ser slogan e converteu-se em prática orientadora ao longo do desenvolvimento: o diálogo contínuo com usuários garantiu que as soluções propostas fossem relevantes, utilizáveis e culturalmente adequadas. Sem essa etapa de escuta e co-criação, muitos ajustes essenciais (por exemplo, níveis de relevo legíveis

ao toque ou a dimensão apropriada das plaquinhas com braille) teriam permanecido como suposições teóricas.

Quanto aos objetivos estabelecidos, pode-se afirmar que foram cumpridos em grande parte: a fundamentação teórica foi consolidada (wayfinding, design de mapas, normas e tecnologias assistivas), o protótipo de baixa fidelidade foi concebido e testado, e um conjunto robusto de requisitos para aprimoramento foi gerado a partir da avaliação com especialistas e usuários. Mais importante: comprovou-se empiricamente que um artefato multimodal (tátil + sonoro + visual adaptado) tem potencial real para melhorar a orientação de pessoas com baixa visão em terminais de ônibus.

O aprendizado principal deste TCC transcende o objeto técnico: projetos de acessibilidade só alcançam resultados efetivos quando colocam as pessoas no centro e quando o diálogo entre designer e usuário é contínuo. A etapa de entrevistas mostrou-se um motor metodológico, não apenas para validar hipóteses, mas para descobrir problemas não antecipados e priorizar soluções com base na experiência real. Seguir adiante significa transformar a proposta em serviço público, com avaliação contínua e adaptação: um processo vivo, iterativo é essencial para que o transporte coletivo seja, de fato, um espaço de cidadania para todos.

Como desdobramentos práticos e caminho para implementação, propõe-se: (1) desenvolver protótipos de média/alta fidelidade em materiais duráveis (impressão 3D, acrílico, painéis modulares); (2) realizar testes in situ no Terminal Cabral com amostras maiores e métricas quantitativas de usabilidade (tempo para localizar plataforma, taxas de erro na rota, confiança percebida); (3) engajar URBS, Prefeitura e instituições como o IPC para pilotos formais e incorporação em políticas locais; (4) planejar manutenção contínua e protocolos de verificação dos dispositivos sonoros e táteis; e (5) documentar padrões e um kit de replicação para outros terminais, permitindo escalabilidade e padronização. Tecnologias complementares (beacons, aplicativos com áudio, integração com sistemas de informação da URBS) podem ampliar a eficácia do sistema, desde que integradas com a mesma lógica participativa e centrada no usuário que orientou este estudo.

Em suma, o projeto demonstrou que design, normas técnicas e participação de usuários podem convergir para soluções práticas de inclusão. O próximo passo é transformar esse protótipo e seus aprendizados em política pública e

serviço contínuo, um caminho que exige parcerias, testes ampliados e compromisso institucional, mas que tem potencial para tornar o transporte coletivo de Curitiba mais justo, acessível e humano.

## 11. Referências

ARTHUR, Paul; PASSINI, Romedi. *Wayfinding: people, signs, and architecture*. Ontario: McGraw-Hill Ryerson, 1992.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. *Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. *Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 27 maio 2025.

CENTRE FOR INCLUSIVE DESIGN. *Inclusive Design Principles*. 2021.

CBO - Conselho Brasileiro de Oftalmologia. *Baixa visão e cegueira: definições e classificações*. 2023.

ENGELHARDT, Jörg von. *The Language of Graphics*. Amsterdam: University of Amsterdam, 2002.

GIBSON, David. *The Wayfinding Handbook: Information Design for Public Places*. New York: Princeton Architectural Press, 2009.

GIUDICE, Nicholas A.; PALANI, Harish P.; BRENNER, Erik; KRAMER, Kristen M. Touch-based vibro-audio interface for non-visual graphical information. In: SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, 14., 2012, Boulder. Proceedings... New York: ACM, 2012. p. 95–102.

GOLLEDGE, Reginald G. *Geography and the Disabled: A Survey with Special Reference to Vision Impaired and Blind Populations*. *Transactions of the Institute of British Geographers*, v. 18, n. 1, 1993.

GOLLEDGE, R. G.; KARP, A.; MARSTON, J. R.; SPEVAK, A. C. *Navigating blind: Aided and unaided navigation of blind comparably aged persons*. *Annals of the Association of American Geographers*, 81(1), 1991.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. *Sistema de Transporte de Curitiba*. 2023.

LYNCH, Kevin. *The Image of the City*. Cambridge: MIT Press, 1960.

PAPADOPOULOS, Konstantinos; MALLIAROUDAKI, Eirini; KOUSTRIS, Nikolaos. *Environmental Information Required by Individuals with Visual Impairments Who Use Orientation and Mobility Aids to Navigate Campuses*. *British Journal of Visual Impairment*, v. 38, n. 3, 2020.

SILVEIRA, Carolina Stolf; DISCHINGER, Marta. Espaços urbanos inclusivos: a utilização da áudio-descrição e da sinalização tátil para incluir pessoas com deficiência visual. *Projeto e Percepção do Ambiente*, v.2, n.2, Agosto 2017.

Disponível em:

<https://www.joinville.sc.gov.br/servicos/visitar-o-mirante-de-joinville/>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVEIRA, Carolina Stolf; DISCHINGER, Marta. Orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual no transporte público: discussões através de grupo focal nacional. *Projeto e Percepção do Ambiente*, v.2, n.3, Dezembro 2017. Disponível em: <https://www.ufsc.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVEIRA, Carolina Stolf; DISCHINGER, Marta. The orientation and mobility of visual impaired people in bus and subway networks in Brazil. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 195-208, jan./mar. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000100301>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVEIRA, Carolina Stolf. NBR 16.537: Recomendações através dos usuários no processo de revisão da norma. *Projeto e Percepção do Ambiente*, v.10, n.1, janeiro de 2025. Disponível em:

<https://doi.org/10.24220/2318-0919v20e2023a5295>. Acesso em: 28 maio 2025.

SMYTHE, Kelli Cristine Assis da Silva. *Inclusão do usuário na fase inicial do processo de design para sistemas de wayfinding em ambientes hospitalares já construídos*. 2014. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SMYTHE, Kelli Cristine Assis da Silva. *Proposta de método de obtenção de dados sobre comportamento informacional dos usuários no processo de wayfinding em ambientes hospitalares*. 2018. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

URBS. *Relatório de Acessibilidade no Transporte Coletivo de Curitiba*. Curitiba: URBS, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual no âmbito do SUS. Brasília: MS, 2007. Disponível em: [http://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_deficiencia\\_visual\\_sus.pdf](http://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_deficiencia_visual_sus.pdf). Acesso em: 18 maio 2025.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. Baixa visão e cegueira: orientações básicas. São Paulo: CBO, 2012. Disponível em: <https://www.cbo.net.br/novo/publicacoes>. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2022: população total. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Características gerais dos moradores 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9140-pnad-continua.html>. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE CEGOS (IPC). Sobre o IPC. Curitiba: IPC, 2024. Disponível em: <https://ipcdv.org.br>. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE CEGOS (IPC). Projeto Incluir para Transformar – PRONAS/PCD. Curitiba: IPC, 2024. Disponível em: <https://ipcdv.org.br/projetos>. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE CEGOS (IPC). Histórias e memórias do IPC. Curitiba: IPC, 2021. Disponível em: <https://ipcdv.org.br/publicacoes>. Acesso em: 18 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11. Genebra: OMS, 2022. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11>. Acesso em: 18 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Transporte coletivo: acessibilidade. Curitiba: PMC, 2024. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2025.

URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S/A. Acessibilidade no transporte público. Curitiba: URBS, 2024. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2025.

PARANÁ (Estado). Lei nº 18.419, de 7 de janeiro de 2015. Institui o Código de Direitos, Deveres e Obrigações da Pessoa com Deficiência do Estado do Paraná. Curitiba, PR, 2015. Disponível em: <https://www.legislador.com.br/legisladorweb.asp?WCI=LeiTexto&ID=5&inEsfera=E&cdLei=18419>. Acesso em: 17 maio 2025.

CURITIBA (Município). Lei nº 12.597, de 5 de junho de 2008. Dispõe sobre o Sistema de Transporte Coletivo de Curitiba e dá outras providências. Curitiba, PR, 2008. Disponível em:  
<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2008/1259/12597/lei-ordinaria-n-12597-2008-dispoe-sobre-o-sistema-de-transporte-coletivo-de-curitiba-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 17 maio 2025.

URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. Acessibilidade. Curitiba, [2025]. Disponível em: <https://urbs.curitiba.pr.gov.br/acessibilidade>. Acesso em: 17 maio 2025.

URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. Relatório de gestão e dados do sistema de transporte coletivo. Curitiba, 2025. Disponível em:  
<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br>. Acesso em: 17 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Plano Diretor de Curitiba – Revisão 2015. Curitiba, 2015. Disponível em:  
<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-diretor-de-curitiba/3012>. Acesso em: 17 maio 2025.

CANAL AUTISMO. "Eu Digo X": Autistas terão assento preferencial sinalizado nos ônibus de Curitiba. São Paulo, 2024. Disponível em:  
<https://www.canalautismo.com.br/artigos/eu-digo-x-autistas-terao-assento-preferencial-sinalizados-nos-onibus-de-curitiba/>. Acesso em: 27 maio 2025.

DE CURITIBA, P. Curitiba inicia reforma do Terminal Cabral e programa revitalização de 85 estações-tubo. Disponível em:  
<<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-inicia-reforma-do-terminal-cabral-e-programa-revitalizacao-de-85-estacoes-tubo/65748>>. .

## 12. Anexos

### Anexo 01: Protocolo de estudo documental

#### ESTUDO DO SISTEMA - ETAPA 1 - ESTUDO DOCUMENTAL

Título da Pesquisa:

Pesquisador (a):

Data: \_\_\_\_\_

1- Nome da Instituição: \_\_\_\_\_

2- Localização:

3- Contato do responsável nome/telefone:

4- Características do ambiente construído

Data de fundação: \_\_\_\_\_ Tamanho do complexo m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

Descrição das edificações (estruturas/plataformas): \_\_\_\_\_

Número de acessos (entradas): \_\_\_\_\_

5- Características dos serviços prestados

Número de usuários (dia/mês): \_\_\_\_\_ Número de linhas: \_\_\_\_\_

Categorias atendidas:

Expresso

Ligeirão

Linha Direta

Interbairros

Alimentador

Troncal/

Metropolitano

Convencional

6- Análise planta-baixa dos ambientes/serviços:

Principais acessos/entradas:

---

Distribuição/localização dos serviços (Bilhetagem, Plataformas de embarque, Fiscalização, Lojas, Banheiros):

---

7- Fontes dos dados: (de onde os dados foram retirados)

---

---

---

## Anexo 02: Protocolo de entrevista com informantes-chave

### ESTUDO DO SISTEMA - ETAPA 2 - ENTREVISTA COM INFORMANTES-CHAVE

Título da Pesquisa:

Pesquisador (a):

Data: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Gênero:

F  M

outro

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Função no Terminal: \_\_\_\_\_

Tempo que trabalha neste Terminal: \_\_\_\_\_

1- Você conhece todos os ambientes do Terminal?  Não  Sim

Observações \_\_\_\_\_

3. Quais os locais com maior fluxo de pessoas?

4. Você costuma receber **solicitações de ajuda** de pessoas com baixa visão para encontrar algum local (plataforma, linha, banheiro, saída etc.)?  Não  Sim.

**Qual (is) local (is) essas pessoas **mais solicitam**?** Por quê? \_\_\_\_\_

5. Os profissionais são capacitados para passar informações sobre a localização dos serviços para usuários com baixa visão?

Não  Sim. Como? \_\_\_\_\_

6. Quais os principais problemas na disponibilização de informação que auxiliem os usuários de baixa visão a encontrarem os locais dentro do Terminal? (estrutura física e recursos humanos)

7. Quais fontes de informação têm sido mais úteis para orientação espacial\* dos usuários de baixa visão? (pessoas, placas, cores, objetos)

8. Quais profissionais/colaboradores você indicaria como principais fontes de informações espaciais\* para os usuários de baixa visão (cobradores, seguranças, fiscais, outros)?

9. Quais as reclamações referente ao fluxo de informação para o atendimento dos usuários os funcionários costumam fazer? E que tipo de solução poderia ser dada a tal problema?

10. Quais os horários de maior movimento? Quais serviços os usuários mais reclamam?

## Anexo 03: Protocolo de estudo de observação

### ESTUDO DO SISTEMA - ETAPA 3 - OBSERVAÇÃO

Título da Pesquisa:

Pesquisador (a):

Data: \_\_\_\_\_

#### 1. Pontos de observação

- Análise da estrutura física considerando identificação de pontos de contato: verbal (como os funcionários disponibilizam a informação) e visual (sistema de sinalização e dos objetos informacionais que sirvam como marcos referenciais) no fluxo de atendimento da entrada até o destino final (plataforma de embarque);
- Análise da áreas de maior fluxo de pessoas;
- Pontos críticos observados:

---

---

---

---

#### 2. Documentação fotográfica (considerando a tarefa de chegar até um ponto específico)

Registro do percurso (da entrada até o destino final) considerando os principais pontos de contato com:

- Informação verbal (funcionários de atendimento), e;
- Informação visual (sinalização, marcos referenciais, pontos de tomada de decisão do trajeto - nós)



5. Você sabe onde ficam os ambientes desse Terminal (*exemplificar a partir da análise do Terminal*)? Você saberia me explicar onde ficam, como eu faço para chegar a esses ambientes?

Não  Sim. \_\_\_\_\_

6. Você consegue se lembrar de alguma situação onde procurou por algo no terminal? Poderia contar tudo que aconteceu desde que chegou na entrada até conseguir chegar no local desejado. (*considerar a narração de um episódio específico, se for a primeira vez considerar o local da entrevista*)

7. Quando **alguém** te **fala** como encontrar um local dentro do Terminal, você tem **facilidade** para **lembrar** do que foi dito?  Não  Sim

8. Como você faz para **lembrar** o que te disseram? (*Verificar lembrança de referência visual*)

9. Quando você pergunta para um **funcionário**, o que ele te **fala**, te **ajuda** a encontrar o local que você procura?  Nunca ajuda  Às vezes ajuda  Sempre ajuda

10. De que forma o que foi dito te ajuda?

11. Tem alguma coisa que você **usa** para se **localizar** dentro de um Terminal que te ajude a encontrar os locais que deseja, além de perguntar para as pessoas? (*ex. mapa, um móvel, uma placa, cor na parede, escada, pontos de referência*)

12. Você **usa/usou** as **placas** de sinalização para achar um local\* dentro do Terminal?

Sim  Não. Por quê? \_\_\_\_\_

13. Caso sim, **como** as placas **ajudaram** você achar o local\*, em que **momentos** você faz **uso** delas (neste Terminal ou em outro)?

14. Em sua opinião, o que **mais** te **atrapalha/incomoda** quando você precisa encontrar um local dentro do Terminal?

15. E o que **mais** te **ajuda** quando você precisa encontrar um local no Terminal?

16. O que você **acha** que poderia **ajudar** as pessoas a **encontrarem** um local dentro do Terminal?  
*(tipo de informação: pessoas, placas, cores, marcos referenciais etc.).*

## **EXPERIÊNCIA COM MAPAS**

(no geral)

17. Você **já utilizou mapas visuais impressos ou digitais** (como Google Maps)? Como foi essa experiência?

18. Quais são os **principais desafios** que você encontra ao tentar **ler e interpretar** esse tipo de mapa?

19. Você já teve contato com **mapas táteis**?

Não  **Sim**. Onde e em que situação?

20. Como foi a **experiência de leitura e interpretação** do mapa tátil?

21. O que **funcionou bem** e o que foi **difícil de entender** nesse mapa?

22. Você **sente falta** de mapas táteis em certos lugares? Quais?

23. Já encontrou algum tipo de **recurso acessível** (*mapa tátil, piso tátil, sinalização sonora*) em **terminais urbanos** ou rodoviários?

Não  Sim. Esses recursos **ajudaram você a se orientar?** O que poderia ser melhorado?

24. Que tipo de **informações são mais importantes** para você em um mapa dedicado a esses ambientes?

*(ex: localização de plataformas, banheiros, bilheteria, saídas)*

25. Você prefere mapas com **combinações táteis e visuais?** E com **suporte sonoro?**

26. Como você gostaria que fosse a **disposição física de um mapa tátil?**

*(altura, tamanho, localização)*

**27. Você deseja participar da etapa de testagem e avaliação do protótipo de sinalização?**

Não  Sim. Contato: \_\_\_\_\_