

## Os diferentes tipos de mapas táteis para orientação e mobilidade: uma reflexão

*The different types of tactile maps for orientation and mobility: a reflection*

Ana Paula Geraldo Coutinho, Isabela Guesser Schmitt,  
Vanessa Casarin, Lizandra Garcia Lupi Vergara

*mapa tátil, mobilidade, deficiência visual, acessibilidade, orientação espacial*

Mapas táteis para orientação e mobilidade desempenham um papel importante ao permitir que pessoas com deficiências visuais possam ter maior autonomia em seus deslocamentos. Estes recursos auxiliam na orientação espacial, permitindo o reconhecimento prévio do espaço ou de uma rota específica. Considerando a importância desses mapas, este artigo busca identificar as diferentes tipologias de mapas táteis utilizados em edifícios e espaços livres públicos no Brasil. Para atingir este objetivo, utilizou-se o método de levantamento e catalogação de imagens indexadas no banco de imagens do Google. Os dados foram tratados por análise temática e análise de conteúdo. A partir dos dados foi possível relacionar o emprego das diferentes tipologias de mapas em ambientes com usos diferenciados. Os resultados evidenciam que em espaços de uso público que oferecem serviços específicos, como terminais de transporte coletivo, usa-se mais comumente mapas táteis simplificados representados por rotas táteis. Mapas táteis representados por plantas baixas são mais utilizados em espaços culturais ou de contemplação, como museus e praças.

*tactile map, mobility, visual impairment, accessibility, spatial orientation*

*Tactile maps for orientation and mobility play a valuable role in enabling individuals with visual impairments to have improved mobility autonomy. These resources assist in spatial orientation, allowing for the prior recognition of space or a specific route. Considering the importance of these maps, this article seeks to identify the different typologies of tactile maps used in buildings and public open spaces in Brazil. To obtain this objective, the method of surveying and cataloging images indexed in the Google Images database. The data were treated through thematic analysis and content analysis. From the data, it was possible to relate the use of different typologies of maps in environments with differentiated uses. The results show that in public spaces that offer specific services, such as public transport terminals, simplified tactile maps represented by tactile routes are most commonly used. Tactile maps represented by floor plans are the most used in cultural or contemplative spaces, with museums and squares.*

## 1 Introdução

No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2023, 18,6 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência, seja ela congênita ou adquirida, representando cerca de 8,9% da população brasileira. Estima-se que o crescimento desse público esteja relacionado ao envelhecimento da população e a falta de ações de prevenção, decorrentes de fatores ambientais. Uma das principais dificuldades enfrentadas pelas pessoas com algum tipo de deficiência é relacionado à autonomia, pois muitas vezes estas se deparam com barreiras de ordem ambiental e social. Em ambientes públicos e privados, por exemplo, é fundamental garantir autonomia e segurança a todos os usuários, por meio de circulações e formas de comunicação acessíveis (Araújo, 2018).

Com a implementação da Lei nº 10.098/2000, conhecida como Lei da Acessibilidade, foi lançada a primeira lei no Brasil voltada exclusivamente à acessibilidade (Brasil, 2000). Nesta lei, destaca-se a definição do conceito de barreiras, estabelecido como “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança das pessoas”, podendo estar presente no meio urbano, nas edificações, nos transportes e também nos sistemas de comunicação (Brasil, 2000, p. 1). Essas normativas também impulsionaram a produção de materiais táteis, possibilitando formas de comunicação mais adequadas ao público cego. Estes materiais exploram a produção de objetos em relevo, que facilitam o acesso à informação para pessoas com deficiência visual (Araújo, 2018). Nesse contexto, os sistemas de comunicação devem fornecer informações sobre a organização do espaço por meio desses recursos, para que pessoas com deficiência visual consigam se movimentar de forma autônoma e segura, promovendo assim, igualdade e inclusão.

Um desses recursos é a tecnologia assistiva, que consistem em tecnologias e equipamentos que modificados e customizados buscam manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiências (Brandão, 2011). O uso de tecnologia assistiva pode ocorrer em diferentes modalidades, através de recursos que demandam baixa ou alta complexidade, porém, possui como essência o uso intuitivo e facilitado. Desse modo, a sua utilização, através de materiais táteis como instrumentos informacionais, desempenham um importante papel na simulação da realidade tridimensional, pois contribui positivamente na interação entre o usuário e ambiente, permitindo maior compreensão do espaço (Bem & Trevisan Pupo, 2019).

Por outro lado, também é necessário aprofundar o conhecimento acerca da percepção espacial de pessoas com deficiência visual, pois tanto a redução da visão como a ausência total ocasionam em percepções diferenciadas do espaço, influenciando no seu processo de orientação e movimento no ambiente (Brandão, 2011).

Nesse cenário, os mapas e gráficos táteis desempenham um papel importante como recursos facilitadores de orientação e mobilidade em espaços movimentados como os edifícios públicos, terminais rodoviários, aeroportos, shopping centers e universidades, atuando como facilitadores da compreensão espacial e da navegação (Nogueira, 2007). Segundo a autora,

diferente da cartografia convencional, que possui padrões estabelecidos na confecção de mapas, os mapas táteis para orientação e mobilidade não possuem padronizações, embora nas últimas décadas consideráveis pesquisas foram desenvolvidas sobre a concepção destes. A falta de uma padronização para confecção de mapas táteis ocasiona falhas na comunicação e dificuldade de utilização pelos usuários (Andrade & Monteiro, 2019; Almeida, 2022). Um mapa tátil para orientação e mobilidade, por reunir diversas informações em uma pequena área e não possuir uma padronização, acaba resultando em modelos muito complexos ou muito simplificados. Essa falta de uma uniformidade gera muitas vezes modelos ineficientes e de difícil utilização, dificultando sua ampla implementação.

Diante deste exposto, esta pesquisa busca identificar e refletir sobre o uso das diferentes tipologias de mapas táteis – representados pela rota tátil ou pela planta baixa – em edifícios e espaços livres públicos no Brasil.

## **2 Orientação e acessibilidade espacial**

Uma das maiores dificuldades das pessoas com deficiência visual no que se refere a acessibilidade espacial é a orientação espacial (Brandão, 2011). Para a autora, existem duas situações críticas em relação à orientação espacial: quando os espaços têm excesso de informação ou quando os ambientes têm ausência de informação.

Para Arthur e Passini (2002), situações de estresse acontecem quando os usuários de espaços públicos encontram dificuldades no processo de orientação. Relacionado a esta problemática, os autores conceituam o termo *wayfinding*, que engloba os processos perceptuais, cognitivos e comportamentais envolvidos no deslocamento do usuário até o destino almejado (Arthur & Passini, 2002). O *wayfinding* é composto por três momentos principais: tomada de decisão, execução da decisão e processamento da decisão (Arthur & Passini, 2002). Na etapa de tomada de decisão o indivíduo elabora o plano de ação (mapa mental), na execução da decisão o plano é colocado em prática e no processamento da decisão as informações ambientais são percebidas.

Dischinger, Bins e Piardi (2014) relacionam os conceitos de orientação espacial e *wayfinding* com as dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência em relação à acessibilidade espacial nos edifícios públicos. Para as autoras, a acessibilidade espacial envolve quatro componentes principais: orientação espacial, comunicação, deslocamento e uso. Em cada um dos componentes foram estabelecidos um conjunto de diretrizes e características espaciais.

No componente de orientação espacial as informações do ambiente são processadas. Desta forma, as condições de orientação podem depender tanto das configurações arquitetônicas e dos suportes informativos, quanto das condições dos indivíduos em perceber e processar as informações espaciais (Dischinger, Bins, & Piardi, 2014).

Já o componente de comunicação pode ocorrer de forma interpessoal ou pelo uso de tecnologia assistiva, enquanto o componente de deslocamento se

refere à possibilidade de movimentação no espaço, de forma independente, segura e confortável (Dischinger, Bins, & Piardi, 2014). Nesse contexto, questões relacionadas ao revestimento de pisos, texturas e barreiras precisam ser analisadas e sinalizadas, para que se evitem quedas e acidentes.

Por fim, o componente de uso trata das condições de uso dos espaços e equipamentos que possibilitem a efetiva realização de atividades por todas as pessoas (Dischinger, Bins, & Piardi, 2014). Dessa forma, para que se garanta o uso dos espaços e equipamentos de forma inclusiva é necessário o uso de dispositivos de tecnologia assistiva, como por exemplo os pisos táteis, recursos de sistemas de voz e sinalização em braille.

## 2.1 Mapas táteis para orientação e mobilidade

Para que um indivíduo cego consiga chegar a um destino é necessário que este planeje e mapeie rotas com antecedência. No entanto, as pessoas com deficiência visual enfrentam uma série de dificuldades ao navegar pela cidade, principalmente pela falta de informação e instruções no ambiente (Andrade & Monteiro, 2019). O uso da bengala branca, por exemplo, mapeia uma porção limitada do ambiente, o indivíduo consegue sentir o espaço em um raio de um metro de si aproximadamente. Para a formação de uma percepção mais abrangente do espaço, outros recursos são necessários para fornecer as informações e relações espaciais dos objetos.

Uma das formas de obter informações espaciais é através de descrições orais e textuais, no entanto, essa modalidade provou ser menos eficaz do que a utilização de mapas táteis (Toyoda et al., 2020; Hamid, Adnan, & Razak, 2019; Rener, 2017). Nesse contexto, os mapas táteis de mobilidade, por exemplo, são desenvolvidos especialmente para auxiliar as pessoas com deficiência visual a se deslocar pelo espaço ou em rotas que frequentam (Loch, 2008). Por meio deles, esse público adquire o conhecimento espacial, podendo estabelecer relações espaciais, auxiliar na orientação e desenvolver habilidades de planejamento de rotas (Toyoda et al., 2020). Assim, os mapas táteis destinados à orientação e mobilidade são representados através de um layout espacial com superfícies elevadas, os quais são percebidos tatilmente. Através dos materiais táteis é possível perceber texturas, movimentos e forças através do sistema háptico humano, responsável pela coordenação dos receptores do tato, visão e audição (LabTATE, 2010).

É fundamental que os mapas táteis sejam confeccionados com base em determinados princípios para garantir sua legibilidade. Segundo Rener (2017) o mais importante é que os mapas táteis sejam simples e esquemáticos, sendo fáceis de decifrar e proporcionando maior agilidade de leitura. O desafio, portanto, está no desenvolvimento de um mapa que possa ser explorado com facilidade e sem estar poluído de informações desnecessárias em uma pequena área (Arthur & Passini, 2002).

Existem dois métodos principais para obtenção de conhecimento espacial por pessoas cegas: aprendizagem por rota direta e por rota indireta. Na aprendizagem por rota direta, também chamada de exploração ativa, o indivíduo explora o ambiente real, que requer prática e treinamento

repetido para aprendizagem de rotas (Hamid, Adnan, & Razak, 2016). Nessa modalidade, o mapa cognitivo é formado gradativamente de acordo com as informações percebidas em cada visita ao local.

Já a aprendizagem por rota indireta consiste numa alternativa para adquirir conhecimento espacial, podendo ser utilizados mapas, modelos 3D e descrições verbais. Os mapas táteis, por exemplo, permitem que o usuário forme um mapa cognitivo do local antes mesmo de explorá-lo, trazendo benefícios para tomada de decisões e planejamento de rotas (Hamid, Adnan, & Razak, 2016).

Na formação do mapa cognitivo, estão envolvidas ainda, diferentes formas de representação do ambiente. Segundo Ottink et al. (2022), o mapa cognitivo pode permitir uma representação semelhante a uma rota egocêntrica, bem como uma representação que se assemelha a um levantamento de um ambiente (mapa alocêntrico). Na perspectiva de rota egocêntrica, a estratégia de navegação é centrada no próprio corpo e foca na execução de uma rota direta entre locais. Já na perspectiva alocêntrica a estratégia de navegação é centrada no ambiente e foca na representação de uma visão geral do mapa e nas suas relações espaciais (Ottink et al., 2022). Em resumo, a estratégia de rota egocêntrica envolve uma exploração linear e sequencial, semelhante à representação de rota tátil. Já a estratégia de mapa alocêntrico requer um gerenciamento multiperspectivo dos elementos espaciais, similar a representação de mapa tátil completo (Papadopoulos, Koustriava, & Koukourikos, 2018). Nesse contexto, o tipo de representação, seja por mapa ou por rota tátil, relacionam-se às diferentes estratégias de navegação que os indivíduos utilizam para orientação e mobilidade.

### 3 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa que se concentra no levantamento e análise de imagens de mapas táteis para orientação e mobilidade contextualizados em um ambiente específico. Para isso, foi utilizado o banco de imagens do Google como base indexadora.

Considerando o objetivo de identificar as diferentes tipologias de mapas táteis foram utilizadas as seguintes palavras-chave na base indexadora supracitada: “mapa tátil”, e suas variações “mapa tátil de museu”, “mapa tátil de espaços culturais”, “mapa tátil de shopping centers” e “mapa tátil de rodoviária”.

A partir dessa busca, foram selecionadas as imagens que continham exemplos de mapas táteis para orientação e mobilidade instalados em edifícios e/ou espaços livres públicos no Brasil. E como critérios de exclusão, os materiais que não se enquadram no escopo desta pesquisa, tais como: maquetes táteis, divulgações de empresas desenvolvedoras de produtos, trabalhos acadêmicos experimentais, exposições temporárias e mapas táteis que não estivessem ambientados em um local.

Após a seleção das imagens foram utilizadas técnicas de análise temática (Braun & Clarke, 2006), com o intuito de identificar e organizar as diferentes tipologias de mapas. A partir dessa organização, as imagens foram tratadas por análise de conteúdo (Bardin, 2011) e sistematizadas em quadros sínteses.



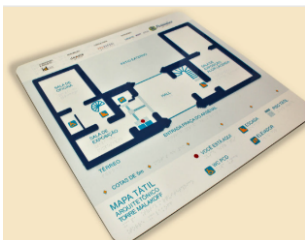

## 4 Resultados e discussão

A primeira etapa do tratamento dos dados consistiu na análise temática dos mapas táteis em duas categorias principais: mapas representados por rotas táteis e mapas representados por planta baixa, que corresponde a representação em projeção ortogonal da edificação. A partir dessa classificação, as imagens foram analisadas e incluídas em um quadro síntese (Quadro 1).

O quadro síntese apresenta um resumo acerca das informações extraídas das imagens: uso; imagem representativa; localização; características; classificação, dividida em: mapa indoor ou outdoor, rota tátil ou mapa tátil.


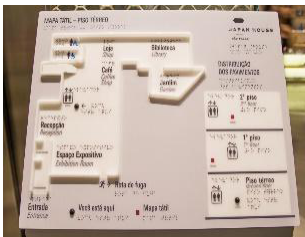

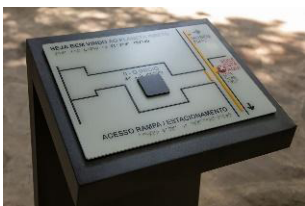

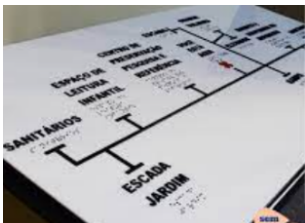

**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Espaço cultural		Pinacoteca de São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Teatro do Parque – Recife	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Torre Malakoff – Espaço cultural – Recife	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Itaú Cultural – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos. Com recurso sonoro.	Mapa indoor – mapa tátil

**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Espaço cultural		Biblioteca de São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Japan House – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Memorial da América Latina – São Paulo	Representação do ambiente construído, vias de acesso e complexo como um todo.	Mapa outdoor – mapa tátil
Museus		Museu do Instituto Biológico – São Paulo	Representação de parte do ambiente com rota definida em eixo central.	Mapa indoor – rota tátil
		Museu Oscar Niemeyer – Curitiba	Representação de parte do ambiente com rota definida, conforme piso tátil.	Mapa indoor – rota tátil
		Museu da Imigração – São Paulo	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Museu da Arte Moderna – São Paulo	Representação do ambiente construído e seu zoneamento.	Mapa indoor – mapa tátil

**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.


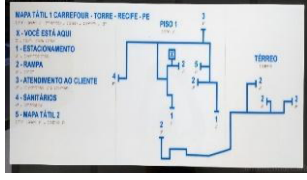


(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
<b>Museus</b>		Museu de Imagens do Inconsciente – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Museu da energia – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Museu do Instituto Biológico – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa outdoor – mapa tátil
		Museu do Doce – Pelotas	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Museu do Perfume – São Paulo	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
<b>Shopping</b>		Shopping Pátio Altiplano – João Pessoa	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil




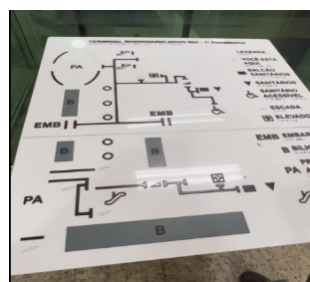

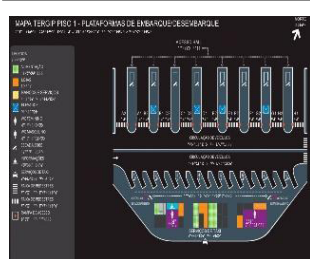


**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Shopping		Shopping Mangabeira – João Pessoa	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Shopping Cidade – São Paulo	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Carrefour – Recife	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Shopping Pátio Belém – Belém	Representação do ambiente construído e seu zoneamento.	Mapa indoor – mapa tátil
		Shopping Canoas – Rio Grande do Sul	Representação do ambiente construído e seu zoneamento.	Mapa indoor – mapa tátil
Terminal rodoviário/ metrô/ aeroporto		Estação de Metrô – Águas Claras, DF	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Aeroporto de Joinville	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil




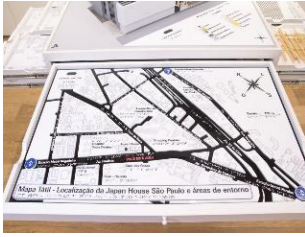


**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Terminal rodoviário/ metrô/ aeroporto		Terminal Rodoviário de Belo Horizonte	Representação de do espaço urbano e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Terminal Rodoviário Novo Rio – Rio de Janeiro	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Terminal Rodoviário de Joinville	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Terminal Rodoviário de Belo Horizonte	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Terminal Rodoviário de Santos	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
Espaços urbanos (praças)		Praça da Árvore – Recife	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa outdoor – mapa tátil







**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(continua)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Espaços urbanos (praças)		Praça Tiradentes – Joinville	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa outdoor – mapa tátil
		Praça Parque das Águas – Joinville	Representação do ambiente construído e seus elementos.	Mapa outdoor – mapa tátil
Edifícios públicos		Câmara de Caxias do Sul	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Entorno do Japan House – São Paulo	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Bairro de Recife	Representação de do espaço urbano e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		Mercado Municipal de SP	Representação de do espaço urbano e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil

**Quadro 1** Levantamento dos mapas táteis.

(conclusão)

Uso	Imagem	Localização	Característica	Classificação
Edifícios públicos		Entorno da Estação Santa Cecília – São Paulo	Representação de do espaço urbano e seus elementos.	Mapa indoor – mapa tátil
		IFSC – Bento Gonçalves	Representação de parte do ambiente, com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		UNIAFAL – Minas Gerais	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		UNIVALI – Itajaí	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Sesc Santa Catarina – Joinville	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil
		Unochapecó – Chapecó	Representação de parte do ambiente com rota definida.	Mapa indoor – rota tátil

A elaboração do quadro síntese permitiu visualizar e identificar qual tipologia de mapa tátil é utilizada com maior frequência de acordo com a base indexadora consultada, bem como os diferentes contextos (uso) em que foram aplicados. Em uma segunda etapa, com base na sistematização do quadro síntese, foram analisadas as diferentes finalidades de implantação dos mapas táteis, com o objetivo de identificar padrões entre a tipologia de mapa tátil instalado e o tipo de ambiente mais utilizado. O Quadro 2 compila as informações acerca da finalidade, uso e quantitativo das tipologias de mapas.

Os mapas táteis de espaços culturais, museus e praças foram agrupados pela finalidade descrita como “espaços para exploração e contemplação” e os mapas encontrados em ambientes como shopping, terminal rodoviário/metrô/aeroporto e edifícios públicos como “serviços direcionados”.

**Quadro 2** Finalidade e categorização dos mapas táteis.

Finalidade	Categoria	Rota tátil	Planta baixa tátil	Total
Espaços para exploração e contemplação	Espaços culturais	1	6	7
	Museus	3	6	9
	Praças	0	3	3
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>15</b>	<b>19</b>
Serviço direcionado	Shopping	4	2	6
	Terminal rodoviário, metrô e aeroportos	4	3	7
	Edifícios Públicos	7	3	10
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>8</b>	<b>23</b>

Ao todo foram encontrados e analisados 42 mapas táteis para orientação e mobilidade que estão ambientados, destes, 19 foram representados pela rota tátil e 23 pela planta-baixa tátil.

Para Bem (2016), a rota é definida como a intenção de um movimento no espaço, com um ponto de início e de fim, relacionando-se com direção, distância e tempo percorrido. Ainda segundo o autor, as rotas individuais não são suficientes para que a pessoa possa ter entendimento de todos os elementos espaciais, sendo necessários outros elementos para que o todo possa ser compreendido. Os mapas táteis representados pela planta baixa, por outro lado, proporcionam uma visão abrangente do ambiente construído, incorporando elementos construtivos, permitindo a exploração do espaço e delineando a rota a ser seguida.

Nesta pesquisa verificou-se que há uma maior quantidade de rotas táteis implementadas em espaços de uso público em comparação com as plantas-baixas táteis. Os mapas caracterizados por rotas táteis simplificadas são aqueles que conduzem o usuário de um ponto estratégico ao percurso desejado para a realização de um serviço ou atividade e utilizam o braille

como suporte para o sistema de escrita e leitura tátil, e elementos lineares em relevo para a representação da rota em si.

Conforme apresentado no Quadro 02, dos 23 mapas táteis presentes em espaços como shopping, terminal rodoviário/metrô/aeroportos e edifícios públicos, 15 foram representados por rotas táteis e 8 por plantas-baixas táteis. Por serem espaços de passagem são configurados para atender um serviço direcionado, então a orientação e localização de elementos pontuais no espaço são os mais importantes. A delimitação de uma rota tátil permite que o usuário percorra um trajeto pré-estabelecido, deslocando-se do ponto de chegada até o final do percurso. É importante destacar, que de acordo com os mapas encontrados desta tipologia, a rota tátil caracteriza-se pelas informações simplificadas, permitindo o fácil reconhecimento do percurso para que o usuário consiga se deslocar com autonomia. Estes modelos de rotas táteis devem ser simplificados, tanto no seu conteúdo como nas formas representadas no modelo, contendo apenas informações referentes a rota a ser percorrida. Este modelo torna-se eficaz ao uso pela sua simplicidade, que não demanda tempo de exploração e que orienta a pessoa diretamente ao serviço/ambiente desejado. Loch (2008) ressalta que apesar da simplificação das informações, as linhas e relevos devem ser produzidas em tamanhos e espaçamentos adequados, facilitando o uso, orientação e localização dos espaços a partir da leitura tátil.

Por outro lado, identificou-se uma maior frequência na utilização de plantas-baixas táteis em contextos de espaços culturais, museus e praças. Os mapas táteis representados pela planta-baixa são elaborados de maneira mais complexa e agregam maior número de informações sobre o ambiente. Em alguns casos, podem ainda incluir auxílios sonoros, representação tátil diferenciada, texturas, legenda e informações em braile, permitindo a compreensão do ambiente como um todo por meio de uma exploração/leitura mais completa e detalhada do espaço.

Conforme apresentado no Quadro 02, foram encontrados 19 mapas táteis instalados em espaços culturais, museus e praças, que tem como finalidade auxiliar na exploração e contemplação do ambiente como um todo. Destes, 15 foram representados por plantas-baixas táteis e 4 por rotas táteis. Observa-se que devido ao seu caráter e uso específico, a representação pela planta-baixa tátil foi mais frequente, pois proporciona ao usuário a compreensão prévia do pavimento, incluindo seus acessos, disposição de salas, serviços, espaços de atividades e informações do local. Esta tipologia de plantas-baixas táteis é eficaz em ambientes sugestivos a exploração, pois um modelo detalhado do ambiente permite que pessoas com deficiências visuais possam criar mapas cognitivos do espaço, permitindo a exploração do espaço pelo reconhecimento prévio adquirido na planta-baixa tátil e também por assimilação das formas e layout do espaço. Embora modelos de plantas-baixas táteis muitas vezes sejam complexos, para Almeida, Martins e Lima (2015), é necessário um processo de orientação mais detalhado para pessoas com deficiência visuais, com informações ambientais e suas limitações. E mesmo em modelos complexos, as pessoas são capazes de aprender a rota, e desenvolver o percurso de forma independente, porém é necessário o mapeamento total desse ambiente.

Alguns modelos de plantas-baixas táteis incorporam elementos sonoros que auxiliam no reconhecimento. Para Cavalieri, Rotilio e Berardinis (2022) o uso de mecanismos sonoros em mapas táteis permite que o usuário faça sua própria descrição do espaço, permitindo maior autonomia do usuário. O apoio sonoro pode ainda ser configurado com sons do ambiente, permitindo maior compreensão sobre o que acontece ao redor do usuário durante a navegação (Hamid, Adnan, & Razak, 2017). Além dos recursos sonoros, em outros modelos de mapas é possível encontrar elementos tridimensionais representando a forma do objeto, permitindo a assimilação pelas formas ou texturas diversificadas que se assemelham ao objeto real. Essas miniaturas, semelhantes ao objeto real, auxiliam na compreensão do espaço de forma global e não fragmentada (Silva, 2015).

É importante destacar o reconhecimento do uso do modelo em sua aplicação específica, compreendendo tanto a função que ele desempenhará quanto o público-alvo que o utilizará. Segundo Loch (2008), muitas questões precisam ser analisadas na elaboração de um mapa tátil, pois cada mapa tem uma função e um público específico.

Neste sentido, esta pesquisa buscou identificar o que está sendo ofertado de mapas táteis nos espaços de uso público e também relacionar o emprego de diferentes tipologias de mapas em ambientes com usos diferenciados.

Os espaços culturais, museus e praças são marcados por uma experiência fenomenológica. A inclusão de diferentes estratégias e tecnologias buscam auxiliar pessoas com deficiência visual a realmente explorar, contemplar e interagir com os ambientes de exposição com autonomia e segurança, promovendo através de um áudio-guia ou mapa tátil o reconhecimento antecipado do ambiente.

A partir deste exposto e com base nos resultados obtidos, conclui-se que o uso de plantas-baixas táteis acaba sendo mais utilizado e recomendado para espaços de contemplação e exploração, justamente por permitir uma maior interação e reconhecimento do espaço de forma global.

Por outro lado, ambientes de alto fluxo e de passagem, como os terminais rodoviários/metrô/aeroportos, shopping e edifícios de uso público, onde é necessário identificar de forma clara e precisa as rotas destinadas aos serviços individualizados, o uso de rotas táteis são mais frequentes e recomendados.

A falta de uma padronização em relação a concepção de mapas táteis para orientação e mobilidade acarreta em dificuldade de uso e maior tempo de leitura pelo usuário (Nogueira, 2007; Andrade & Monteiro, 2019; Almeida, 2022). Nesse cenário, essa pesquisa buscou relacionar as tipologias de mapas táteis de acordo com o local de instalação, visando contribuir para o desenvolvimento de novos modelos adequados para cada contexto e uso. Porém, ressalta-se a importância da pesquisa de campo e estudos experimentais com o usuário para validação dos resultados.

Sugere-se como possibilidade de pesquisas futuras o estudo de maquetes táteis em diferentes espaços, analisando seu desempenho e compreensão, através de diferentes modelos e aplicações.

## Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. As autoras também agradecem a disponibilidade e recepção dos funcionários do Departamento de Acessibilidade Institucional.

## Referências

- Almeida, E. A. M. (2022). *Arquitetura tátil: Diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial* [Dissertação, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba]. Repositório Institucional da UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24082>
- Almeida, M. F. X. M., Martins, L. B., & Lima, F. J. (2015). Analysis of wayfinding strategies of blind people using tactile maps. *Procedia Manufacturing*, 3, 6020–6027. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.716>
- Andrade, A. F., Monteiro, C. C. (2019). Um estudo sobre a utilização de símbolos pictóricos táteis em mapas temáticos para o ensino de Geografia no âmbito do Desenho Universal. *Revista cartográfica*, (99), 71–94. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i99.424>
- Araújo, N. S. (2018). *Desenvolvimento de símbolos para mapa tátil indoor a partir de impressora 3D* [Dissertação, Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia]. Repositório Institucional da UFBA. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32943>
- Arthur, P., & Passini, R. (2002). *Wayfinding: People, signs and architecture*. New York: McGraw-Hill.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bem, G. M. (2016). *Parâmetros de fabricação de símbolos para mapas táteis arquitetônicos* [Dissertação, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/174159>
- Bem, G. M., & Trevisan Pupo, R. (2019). Parâmetros de fabricação de símbolos para mapas táteis. *Revista Brasileira de Cartografia*, 71(4), 983–1013. <https://doi.org/10.14393/rbcv71n4-50377>
- Brandão, M. M. (2011). *Acessibilidade para pessoas com deficiência visual: Discussão e contribuição para NBR 9050/2004* [Dissertação, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95787>
- Brasil. (2000). *Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
- Cavaliere, F., Rotilio, M., & Berardinis, P. (2022). Toward an inclusive and independent fruition of architecture: The use of scale models and augmented



- reality. *Studies in Health Technology and Informatics*, 297, 383–390. <https://doi.org/10.3233/SHTI220864>
- Dischinger, M., Bins Ely, V. H. M., & Piardi, S. M. D. G. (2014). *Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas edificações de uso público*. Florianópolis: Ministério Público do Estado de Santa Catarina.
- Hamid, N. N. A., Adnan, W. A. W., & Razak, F. H. A. (2016). Understanding the current learning techniques of wayfinding: A case study at Malaysian Association for the Blind (MAB). In *Proceedings of the 4th International Conference on User Science and Engineering (i-USER)*, Melaka, Malaysia (pp. 155–160). Los Alamitos, CA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/IUSER.2016.7857952>
- Hamid, N. N. A., Adnan, W. A. W., & Razak, F. H. A. (2017). Identifying sound cues of the outdoor environment by blind people to represent landmarks on audio-tactile maps. In M. Antona & C. Stephanidis (Eds.), *Universal access in human-computer interaction. Human and technological environments. UAHCI 2017. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 10279). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58700-4\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58700-4_23)
- Hamid, N. N. A., Adnan, W. A. W., & Razak, F. H. A. (2019). Wayfinding learning techniques and its challenges: A case study at Malaysian association for the blind (MAB). *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 16(3), 1562–1568. <http://doi.org/10.11591/ijeecs.v16.i3.pp1562-1568>
- LabTATE. (2010). Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Geociências, Santa Catarina. <http://www.labtate.ufsc.br/>
- Loch, R. E. N. (2008). Cartografia tátil: Mapas para deficientes visuais. *Portal da Cartografia*, 1(1), 35–58.
- Nogueira, R. E. (2007). Padronização de mapas táteis: Um projeto colaborativo para a inclusão escolar e social. *Ponto de Vista*, (9), 87–111.
- Ottink, L., van Raalte, B., Doeller, C. F., Van der Geest, T. M., & Van Wezel, R. J. A. (2022). Cognitive map formation through tactile map navigation in visually impaired and sighted persons. *Scientific Reports*, 12, 11567. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15858-4>
- Papadopoulos, K., Koustriava, E., & Koukourikos, P. (2018). Orientation and mobility aids for individuals with blindness: Verbal description vs. audio-tactile map. *Assistive Technology*, 30(4), 191–200. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1307879>
- Renner, R. (2017). The 3D Printing of tactile maps for persons with visual impairment. In M. Antona & C. Stephanidis (Eds.), *Universal access in human-computer interaction. Designing novel interactions. UAHCI 2017. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 10278). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58703-5\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58703-5_25)
- Silva, F. G. D. A. (2015). *Escala cartográfica na ponta dos dedos: Contribuição das maquetes táteis na construção da noção de proporção no espaço vivido* [Dissertação, Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Goiás]. Repositório Institucional UFG. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/oce64beb-d49f-4bad-87c8-c3725347a969>
- Toyoda, W., Tani, E., Oouchi, S., & Ogata, M. (2020). Effects of environment explanation using three-dimensional tactile maps for orientation and mobility training. *Applied Ergonomics*, 88, 103177. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103177>

## **Sobre as autoras**

### **Ana Paula Geraldo Coutinho**

anacoutinho.arq@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC

### **Isabela Guesser Schmitt**

isagschmitt@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC

### **Vanessa Casarin**

vanessa.casarin@ufsc.br  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC

### **Lizandra Garcia Lupi Vergara**

l.vergara@ufsc.br  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis, SC

Artigo recebido em/*Submission date*: 21/5/2024

Artigo aprovado em/*Approvement date*: 19/9/2024