



- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade      | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input checked="" type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade     | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade      | <input type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias   |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade |   |  |

## **Wayfinding e acessibilidade para pessoas com deficiência visual em sistemas metroferroviários**

*Wayfinding and accessibility for visual impaired people in subways systems*

*Señalización y accesibilidad para personas con discapacidad visual en sistemas ferroviarios*

BARBOSA, Maria Beatriz (1); ORNSTEIN, Sheila Walbe (2)

(1) Doutoranda, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP, Brasil; e-mail: mbeatriz@usp.br

(2) Professora Doutora, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP, Brasil; e-mail: sheilawo@usp.br

## **Wayfinding e acessibilidade para pessoas com deficiência visual em sistemas metroferroviários**

*Wayfinding and accessibility for visual impaired people in subways systems*

*Señalización y accesibilidad para personas con discapacidad visual en sistemas ferroviários*

### **RESUMO**

O presente trabalho propõe a elaboração de uma matriz para avaliação da acessibilidade no sistema metroferroviário a partir dos elementos do *wayfinding* presentes em cada um dos pontos chave da mobilidade. Esses elementos são partes de um mesmo contexto no qual o usuário com deficiência visual poderá desempenhar seu papel com maior facilidade, segurança e autonomia, ainda que seja num ambiente complexo. A análise dos dados permite identificar aspectos positivos e negativos e, simultaneamente, realimentar o processo de projeto, relacionando a configuração dos ambientes à gestão da informação e dos serviços. A sistematização de soluções para aumentar a legibilidade dos ambientes e facilitar os deslocamentos nos sistemas de transporte de alta capacidade, auxilia a atuação dos profissionais nas fases de planejamento, projeto e gestão diante da complexidade dos ambientes, dos sistemas de informação e dos serviços oferecidos na rede metroferroviária.

**PALAVRAS-CHAVE:** *wayfinding, deficiência visual, sistema metroferroviário.*

### **ABSTRACT**

*The present work proposes the elaboration of a matrix to assess the accessibility in subway systems from the wayfinding elements present in each of the key points of mobility. These elements are part of the same context in which the visually impaired user can play his role with greater ease, security and autonomy, although it is a complex environment. Data analysis enables you to identify positive and negative aspects and, simultaneously, the feedback of the design process, relating to configuration of environments to information and services management. The systematization of solutions to increase the readability of the environments and facilitate the offsets in high-capacity transport systems, assists the professionals activities in planning, design and management phases in face of environments, information systems and services complexity offered in the subway network.*

**KEY-WORDS:** *wayfinding, visually impaired, subway system.*

### **RESUMEN:**

El presente trabajo propone la elaboración de una matriz para evaluar la accesibilidad en el sistema de transporte ferroviario de los elementos de señalización presentes en cada uno de los puntos clave de la movilidad. Estos elementos son partes del mismo contexto en el que los usuarios invidentes pueden desempeñar su papel con mayor facilidad, seguridad y autonomía, aunque es un entorno complejo. Análisis de los datos permite identificar aspectos positivos y negativos y, simultáneamente, la retroalimentación del proceso de diseño, relativos a la configuración de ambientes a la gestión de la información y de los servicios. La sistematización de las soluciones para aumentar la legibilidad de los ambientes y facilitar los desplazamientos en sistemas de transporte de alta capacidad, asiste a las actividades de los profesionales en la etapa de planificación, diseño y gestión frente a la complejidad de ambientes, sistemas de información y servicios ofrecidos en la red de ferrocarril.

**PALABRAS-CLAVE** *señalización, discapacidad visual, sistemas ferroviarios.*

## 1. INTRODUÇÃO

A complexidade das redes de transporte cresce juntamente com a extensão das áreas urbanas e com as possibilidades de conexão entre diferentes modos de transporte. As edificações destinadas à intermodalidade são mais desafiadoras para pessoas com deficiência visual e, portanto, devem facilitar sua legibilidade, considerando o planejamento espacial e a comunicação ambiental. A complexidade do projeto de uma estação de metrô tem início no planejamento do traçado da linha, com impacto direto na definição dos métodos construtivos a serem utilizados, de forma a minimizar impactos urbanos, otimizar os investimentos e compatibilizar os projetos de estações e trens com o padrão de serviço a ser ofertado em função da demanda prevista. Enquanto externamente busca-se a harmonização dos aspectos arquitetônicos do edifício com o contexto urbano, internamente busca-se o correto dimensionamento das áreas de circulação desde os acessos até as plataformas, compatibilizando a alta demanda de passageiros, a diversidade das pessoas (diferentes faixas etárias, comportamentos, características físicas e socioculturais), as exigências de segurança (pública, de uso e contra incêndio) e a crescente automação de componentes e instalações (ORNSTEIN et al 2012; BARBOSA; ORSTEIN, 2012)

Ações visando adequar o sistema metroferroviário às condições de acessibilidade incluem a adaptação das estações existentes e a construção de novas estações acessíveis, a adaptação dos trens existentes e a aquisição de novos trens, sempre de acordo com os requisitos legais e normativos e as boas práticas de acessibilidade (JUNCA, 2011). Ainda assim, as pessoas com deficiência visual solicitam auxílio durante seus deslocamentos, indicando a existência de fatores que impedem o uso do transporte com autonomia.

A satisfação do usuário resulta da diferença entre a sua expectativa e a sua experiência em relação às evidências físicas do ambiente e do serviço, às informações recebidas, ao relacionamento entre as pessoas – funcionários e demais usuários – e aos procedimentos e processos envolvidos antes, durante e depois da realização da viagem. A leitura positiva do ambiente por si só não agregará valor se o serviço oferecido neste ambiente não atender aos requisitos desejados. O serviço é avaliado pelo aspecto físico de suas instalações; em contrapartida, os ambientes são avaliados também pela qualidade do serviço prestado. (ZEITHAML; BITNER, 2003).

## 2. WAYFINDING NOS TERMINAIS DE TRANSPORTE: PROJETO E GESTÃO

Segundo o conceito do *wayfinding* o projeto deve resolver um problema espacial abrangendo a tomada de decisão, sua execução e o processamento da informação (ARTHUR; PASSINI, 1992). O percurso completo dos grandes deslocamentos é, geralmente, dividido em uma sequência de etapas, que podem ser subdivididas até que se chegue a uma unidade de fácil compreensão, chamada unidade de planejamento (MOLLERUP, 2013, p.22). Planejamentos detalhados não são realizados para todas as situações: algumas informações somente podem ser obtidas durante os deslocamentos, a partir da informação dos ambientes.

O ambiente das edificações e dos veículos de transporte deve proporcionar a legibilidade de forma facilitar a tomada de decisão do usuário. Embora proporcionem fluidez aos diferentes percursos, os espaços amplos das estações podem gerar desorientação dos passageiros. Em






locais públicos com grande fluxo de pessoas, a organização espacial é a expressão direta da circulação e da facilidade de localização (ARTHUR; PASSINI, 1992).

A articulação espacial é essencial para a compreensão do sistema de circulação, juntamente com a identificação dos destinos. A mobilidade é proporcional à capacidade de percepção da configuração e compreensão das informações e da sinalização contidas no ambiente: os ambientes mais complexos oferecem, portanto, maior dificuldade em sua utilização (ARTHUR; PASSINI, 1992). Dessa forma, posicionar as atividades essenciais ao funcionamento das estações em ordem lógica à sua utilização, cria cenários interessantes, seguros, acessíveis e eficientes, proporciona experiências gratificantes e, simultaneamente, facilita a orientação e a localização, a despeito de qualquer complexidade que tais espaços possam apresentar. Quanto maior a demanda de uma estação, maior a necessidade de que os espaços sejam identificados claramente pelo usuário habitual ou não, para que ele possa alcançar o seu destino: embarque ou desembarque.

As características espaciais de um ambiente – tamanho, organização, sistemas de circulação – geram facilidades ou dificuldades de localização enfrentadas pelos usuários desse local. Para que as pessoas encontrem seus caminhos com facilidade, os cenários não precisam ser necessariamente simples: ambientes eficientes sob a ótica da localização e facilidade de deslocamento podem ser complexos, mas devem ser seguros e acessíveis e, em termos de percepção espacial, ter espaços e cenários interessantes e gratificantes. As características específicas dos ambientes influenciam o processo de orientação espacial das pessoas e o modo como elas encontram seu caminho, fato que é particularmente importante em edifícios complexos ou utilizados por pessoas em curtos períodos de tempo. Via de regra, as pessoas têm sua mobilidade reduzida em ambientes visitados pela primeira vez ou em percursos não habituais (ARTHUR; PASSINI, 1992).

A classificação proposta por Lynch no final da década de 1950 tornou-se base dos elementos do *wayfinding design*: os cinco elementos da imagem urbana que fazem referência a formas físicas - vias, limites, bairros, cruzamentos e pontos marcantes – não aparecem isoladamente, mas sobrepõem-se e interligam-se constantemente; diferenciam-se na análise, como elementos da cidade e reintegram-se no todo, na imagem da cidade (LYNCH, 1997). Os elementos do sistema de *wayfinding* serão utilizados na análise das etapas dos percursos internos ou externos, segundo a função de cada elemento, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Elementos do sistema de *wayfinding*.

|   | Elementos              | Função  |
|---|------------------------|---|
|  | caminhos ou circulação | elemento chave de uma organização local ou edifício;  |
|  | marcadores             | características e objetos tomados como pontos de referência que marcam uma localidade, conferindo-lhe identidade; |
|  | nós                    | pontos de decisão onde têm início novos caminhos, com informações para auxiliar as decisões;                      |
|  | bordas                 | limites entre o início e o término de diferentes áreas;   |
|  | zonas ou distritos     | regiões internas ou externas com características diferenciadas que auxiliam na identificação geral do lugar.      |

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Lynch (1997) e  
 Center for Inclusive Design and Environmental Access - IDEA (2001).

### 3. OS PONTOS CHAVE DA MOBILIDADE

As ações visando adequar as redes de transporte às condições de acessibilidade devem considerar a existência dos cinco pontos chave da mobilidade, que devem estar de acordo com os requisitos legais e normativos e, sempre que possível, adotar melhorias em função das boas práticas já sistematizadas: as instalações fixas ou edificações, os veículos, a interface edificações-veículos, os sistemas de informação e a gestão dos serviços. Os pontos chave aplicados ao sistema metroviário são: as estações, os trens, a interface estação-trem, os sistemas de informação, comunicação e orientação e a gestão da prestação dos serviços (JUNCÁ, 2011).

A estação e seu entorno consistem no primeiro ponto chave da mobilidade. A adaptação das estações existentes ou a construção de novas estações acessíveis consistem no primeiro ponto chave da mobilidade: a funcionalidade dos acessos, das áreas de distribuição e das plataformas, os controles, o direcionamento dos percursos e as mudanças de nível são fatores essenciais para promover o deslocamento constante de grandes fluxos nos percursos de embarque ou desembarque.

O segundo ponto chave da mobilidade é o trem. A viagem consiste numa etapa crítica da jornada do usuário, uma vez que no interior do trem a pessoa com deficiência depende mais do que nunca da interação com o ambiente, com o serviço prestado e com os demais usuários. Devem ser consideradas as condições normais de operação, sem incidentes, ou condições eventuais ou críticas que possam exigir a adoção de estratégias operacionais para garantir a chegada dos usuários na estação de destino – situações onde são necessárias ações de contingência para abandono, a espera por atendimento ou a permanência no interior do veículo até a normalização da situação.

O terceiro ponto chave da mobilidade é a interface entre as plataformas e os trens e constitui um momento crítico que pode impactar na segurança e na autonomia do usuário, seja para embarque ou desembarque. Nessa etapa, além dos aspectos estruturais de compatibilização entre a edificação (fixa) e o veículo (móvel) e dos aspectos relacionados aos processos de monitoração ou à condição de autonomia, deve ser considerada a intensa interação do usuário com deficiência visual com os demais usuários no embarque e desembarque, a lotação e os conflitos de fluxo que ocorrem num tempo relativamente curto, contabilizado em segundos, como forma a garantir a continuidade dos serviços e o atendimento à elevada demanda.

O quarto ponto chave da acessibilidade está relacionado à gestão dos sistemas de informação, comunicação e orientação, resultante das tecnologias vigentes à época da construção das estações ou da fabricação dos trens, respectivamente. Os sistemas de informação, comunicação e orientação devem ser coerentes, acessíveis e redundantes, adequados a cada etapa da viagem – antes, durante e depois – e ao perfil do usuário – habitual ou eventual – além de ser veiculados no formato correto e no momento adequado à sua utilização.

Por fim, o quinto ponto chave da mobilidade é a gestão da prestação dos serviços durante toda a jornada: ambientes, pessoas e processos influenciam a decisão pelo uso e impactam, de forma positiva ou negativa, na avaliação do serviço utilizado. A satisfação do usuário resulta da diferença entre a sua expectativa e a sua experiência em relação às evidências físicas do ambiente e do serviço, às informações recebidas, ao relacionamento entre as pessoas – funcionários e demais usuários – e aos procedimentos e processos envolvidos antes, durante e depois da viagem.

#### 4. MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE

A matriz de avaliação da acessibilidade das redes de transporte foi elaborada a partir da interpretação do conceito sobre os pontos chave da mobilidade (JUNCÁ, 2011) e das recomendações para implantação do Desenho Universal em sistemas de transporte de alta capacidade (STEINFELD, 2011; GROSBOIS, 2011), conforme apresentada na Tabela 2. Além dos locais identificados (estação, interface trem-estação e trem) e os temas já propostos (informação e serviços), foi acrescentado o tema configuração na matriz dos objetivos a serem atingidos, de forma a ressaltar:

- a importância da compreensão dos requisitos e da sequência de ações necessárias nos ambientes durante o processo de embarque e de desembarque;
- a interdependência das condições de acessibilidade presentes em cada um desses ambientes.

Tabela 2: Matriz de avaliação da acessibilidade nos pontos chave da mobilidade

|              | estação                 | interface trem - estação               | trem                 |
|--------------|-------------------------|--|----------------------|
| configuração | configuração da estação | configuração da interface trem-estação | configuração do trem |
| informação   | informação na estação   | informação na interface trem-estação   | informação no trem   |
| serviços     | serviços na estação     | serviços na interface trem-estação     | serviços no trem     |

Fonte: elaborado pelas autoras a partir de Juncá, 2011 e Steinfeld, 2011.

#### PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A elaboração do protocolo consistiu na definição da programação das atividades, das regras gerais e dos procedimentos de campo seguidos na coleta de dados compatibilizando as situações cotidianas da relação pessoa-ambiente com as disponibilidades dos entrevistados e respondentes e os recursos materiais necessários à investigação (YIN, 2010). O planejamento para aplicação dos instrumentos considerou o tempo necessário à aplicação e à transcrição dos dados coletados. Dentre os métodos e técnicas utilizados para coleta de dados destacam-se:

- os questionários aplicados em 235 pessoas com deficiência visual que utilizam o Metrô de São Paulo permitiram conhecer o perfil, os hábitos de viagem, a percepção quanto à legibilidade dos ambientes e os desafios enfrentados na interação com o ambiente, os funcionários e os outros usuários;
- as entrevistas realizadas com quatro profissionais que ministram treinamento de orientação e mobilidade para pessoas com deficiência visual possibilitaram compreender os aspectos ressaltados durante os treinamentos realizados nas estações e trens do Metrô de São Paulo;
- as entrevistas realizadas com 37 estagiários que auxiliam os deslocamentos dos usuários com deficiência visual possibilitaram identificar as principais dificuldades enfrentadas durante o auxílio prestado nas estações do Metrô de São Paulo.

## ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE

A primeira etapa da análise teve como objetivo organizar os dados coletados de forma a possibilitar o fornecimento de respostas ao problema da investigação. A elaboração do quadro-síntese da matriz de avaliação possibilitou o registro ordenado para análise e interpretação dos dados coletados, conforme apresentado na Tabela 3. Os dados coletados a partir da aplicação de métodos e técnicas aos usuários, pessoas chave e ambientes foram classificados segundo categorias e proporcionaram a elaboração de um diagnóstico da mobilidade nos pontos chave do sistema de transporte metroferroviário.

Tabela 3: Aplicação da matriz de avaliação da acessibilidade

|              | estação  | interface trem - estação  | trem  |
|--------------|--|---|---|
| configuração | sequência e localização dos ambientes                                    | existência de elementos direcionadores de embarque, barreiras ou portas nas plataformas | existência e localização das barras de apoio                                  |
|              | existência e localização de elementos de circulação vertical             | existência de vão e desnível entre o trem e a plataforma                                | existência e localização dos assentos preferenciais                           |
|              | localização do mobiliário e equipamentos                                 |   |   |
|              | intensidade e uniformidade da iluminação                                 |   |   |
| informação   | informação visual, sonora e tátil sobre configuração dos percursos       | sinalização tátil e visual do local de embarque nas plataformas                         | existência de informação sonora sobre a próxima estação e lado de desembarque |
|              | informação visual, sonora e tátil sobre elementos de circulação vertical | existência de piso tátil de alerta na borda das plataformas                             | informação visual, sonora e tátil no interior dos trens                       |
|              | existência de intercomunicador   | comunicação com o CCO para monitoração do deslocamento entre estações                   |   |
|              | informação sobre atendimento preferencial/ gratuidade/ acessibilidade    | informação sonora sobre anormalidade na circulação de trens                             |   |
| serviços     | atendimento dos funcionários e estagiários                               | alinhamento da parada do trem no local de embarque preferencial                         | condição de embarque e desembarque  |
|              | equipamentos, mobiliário e sinalização disponíveis e em condições de uso | embarque preferencial nas plataformas   | embarque no carro preferencial  |
|              | treinamento dos usuários   | auxílio para embarque e desembarque nos trens   | treinamento dos usuários  |
|              | comportamento dos demais usuários  | lotação nas plataformas e comportamento dos demais usuários                             | lotação no interior dos trens e comportamento dos demais usuários             |






Fonte: elaborado pelas autoras a partir de Juncá, 2011.

## 5. ELEMENTOS DE WAYFINDING NOS PONTOS CHAVE DA MOBILIDADE

A matriz de avaliação da acessibilidade possibilitou a identificação dos elementos do *wayfinding* presentes em cada local, conforme Tabela 4. O objetivo foi caracterizar as soluções arquitetônicas, de *design* e de comunicação que pudessem proporcionar maior eficiência da mobilidade, facilitando a percepção e a cognição das pessoas com deficiência visual - cegas ou com baixa visão – nas diversas etapas da viagem.



Tabela 4: Elementos do wayfinding nos pontos chave da mobilidade

|   | estação   | interface trem - estação                                   | trem  |
|---|---|--|---|
|  | seqüência de percursos entre os acessos e os locais de embarque nas plataformas e entre estes e as saídas | embarque nos trens<br>desembarque nas plataformas          | barras de apoio   |
|  | acessos<br>bloqueios<br>elementos de circulação vertical  | local de embarque preferencial                             | porta de embarque ou<br>desembarque preferenciais<br>assentos preferenciais |
|  | intersecção entre diferentes percursos para plataformas ou para as saídas                                 | fluxo de embarque e desembarque                            | fluxo de embarque e desembarque na área junto às portas                     |
|  | limite dos ambientes que, de forma sequencial, consistem na área de circulação                            | borda da plataforma<br>estribo do trem                     | layout do carro - porta,<br>barras de apoio e assento preferencial          |
|  | superfície da área de circulação  | vão e desnível entre o piso da plataforma e o piso do trem | superfície da área de circulação  |

Fonte: elaborado pelas autoras.

Os elementos de *wayfinding* estão diretamente relacionados à configuração dos ambientes (estação, interface trem-estação e trem), mas devem ser complementados pela informação e pelas informações e serviços associados a cada elemento identificado, uma vez que a leitura positiva do ambiente por si só não agregará valor se o serviço oferecido neste ambiente não atender aos requisitos desejados e, por outro lado, o serviço irá depender do aspecto físico de suas instalações, fato que irá conferir a tangibilidade necessária no momento da avaliação do serviço (ZEITHAML; BITNER, 2003). Em relação ao primeiro elemento – caminhos ou circulação – tem-se como destaque o percurso entre os acessos e o local de embarque nas plataformas e vice-versa, passando pelos bloqueios e elementos de circulação vertical. No interior dos trens, as barras de apoio cumprem o papel de orientar a circulação entre a porta do trem e o assento preferencial. Os caminhos devem estar sinalizados de forma a permitir a sua compreensão pelas pessoas com deficiência visual. Quanto ao segundo elemento – os marcadores – destacam-se os acessos/saídas, elementos de circulação vertical, bloqueios, locais de embarque na plataforma das estações e os assentos preferenciais no interior dos trens. Sobre o terceiro elemento – nós – destacam-se as intersecções entre os diferentes percursos e os cruzamentos entre os diferentes fluxos de embarque e desembarque. Tais intersecções na área livre do mezanino referem-se aos fluxos entre os diversos acessos/saídas e os bloqueios e, na área paga, aos fluxos de embarque e desembarque nas diferentes plataformas. No quarto elemento – bordas – destaque para os bloqueios, que representa o limite entre o mezanino área livre e área paga, e a borda da plataforma, que representa o limite entre a plataforma e a via. Enfim, em relação ao quinto elemento – zonas ou distritos – destacam-se os diversos ambientes das estações, os acessos/saídas, o mezanino nas áreas livre e paga e as plataformas, quando se trata de estações, e o interior dos carros preferenciais, quando relacionado ao trem.

Os elementos do *wayfinding* serão apresentados a seguir, na seqüência do deslocamento realizado pelos usuários (MORENO, 2011; GRIFFIN, 2004). Os cinco elementos que fazem referência a formas físicas não são isolados, mas entendidos como sobrepostos e interligados (LYNCH, 1997). Por conta disso, diferenciam-se na análise, como elementos da mobilidade do sistema metroferroviário e reintegram-se no mapa mental construído pelo usuário, seja com autonomia ou mediante a solicitação de auxílio. A Tabela 5 apresenta os elementos do *wayfinding* no percurso de embarque, segundo os pontos chave da mobilidade (JUNCA, 2011).



Tabela 5: Sequência dos elementos de *wayfinding* nos pontos chave da mobilidade nos percursos de embarque.

| elementos do <i>wayfinding</i>  | ponto chave da mobilidade   | configuração                           | informação  | serviço   |  |
|---|---|--|---|---|--|
| embarque  |    | estação                                | área externa da estação   | tátil e visual de percursos e integração entre transportes  | integração com outros modos de transporte                      |
|   |    | estação                                | acesso  | tátil, visual e sonora da localização do acesso             | intercomunicador para solicitação de auxílio                   |
|   |    | estação                                | percurso entre o acesso e os elementos de circulação vertical       | tátil, sonora e visual sobre a configuração e o percurso    | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |    | estação                                | elementos de circulação vertical                                    | tátil, visual e sonora dos pavimentos atendidos             | equipamento disponível / intercomunicador                      |
|   |    | estação                                | percurso entre a circulação vertical e os bloqueios                 | tátil, sonora e visual sobre a configuração e o percurso    | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |    | estação                                | superfície da área de circulação no mezanino área livre             | contraste visual entre superfícies horizontais e verticais  | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |    | estação                                | intersecção entre diferentes percursos vindos dos acessos           | tátil, sonora e visual sobre as opções de percursos         | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |    | estação                                | limite do ambiente mezanino área livre                              | contraste visual entre equipamentos e cenário               | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |    | estação                                | bloqueios   | tátil, visual e sonora sobre o funcionamento do equipamento | gestão de filas / atendimento preferencial                     |
|   |    | estação                                | limite do ambiente mezanino área paga                               | contraste visual entre equipamentos e cenário               | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |   | estação                                | superfície da área de circulação no mezanino área paga              | contraste visual entre superfícies horizontais e verticais  | treinamento dos usuários/auxílio deslocamento/gestão de fluxos |
|   |  | estação                                | intersecção entre percursos indo para as diferentes plataformas     | tátil, sonora e visual sobre as opções de percursos         | treinamento dos usuários/auxílio deslocamento/gestão de fluxos |
|   |  | estação                                | elementos de circulação vertical                                    | tátil, visual e sonora dos pavimentos atendidos             | equipamento disponível / intercomunicador                      |
|   |  | estação                                | superfície da área de circulação na plataforma                      | contraste visual entre superfícies horizontais e verticais  | treinamento dos usuários/auxílio deslocamento/gestão de fluxos |
|   |  | estação                                | percurso entre a circulação vertical e o local de embarque          | tátil, sonora e visual sobre a configuração e o percurso    | treinamento dos usuários / auxílio no deslocamento             |
|   |  | estação                                | local de embarque preferencial                                      | tátil e visual do local de embarque preferencial            | controle de acesso à área de embarque preferencial             |
|   |  | interface trem-estação                 | limite da plataforma  | tátil e visual da borda da plataforma                       | funcionários para auxiliar o embarque preferencial             |
|   |  | interface trem-estação                 | distância e desnível entre o piso da plataforma e o piso do trem    | sonora e visual sobre desnível entre trem e plataforma      | gestão do embarque preferencial                                |
|   |  | interface trem-estação                 | fluxo de embarque e desembarque                                     | sonora e visual sobre segurança no embarque                 | tempo de abertura e fechamento das portas do trem              |
|   |  | interface trem-estação                 | portas de embarque preferencial                                     | contraste visual entre o trem e a porta do trem             | campanhas sobre o embarque preferencial                        |
|  | trem  | área de circulação no interior do trem | contraste visual entre superfícies horizontais e verticais / layout | campanhas sobre o uso preferencial do 1º carro              |  |
|  | trem  | barras de apoio                        | deslocamento no interior do trem / sonora: próxima estação          | campanhas sobre o uso preferencial do 1º carro              |  |
|  | trem  | assentos preferenciais                 | contraste visual entre superfície do assento e do trem              | campanhas sobre o uso do assento preferencial               |  |

Fonte: elaborado pelas autoras.

A representação dos elementos do *wayfinding* associado aos pontos chave da mobilidade no sistema metroferroviário facilita a compreensão e a análise dos dados coletados nas entrevistas e questionários aplicados, bem como possibilita o estabelecimento de requisitos de projeto relacionados à configuração, informação e gestão do serviço - seja na edificação, na interface ou no veículo - de forma a auxiliar a tomada de decisão dos projetistas e gestores.

## 6. AUTONOMIA X AUXÍLIO: DIAGNÓSTICO DOS DESLOCAMENTOS

### DESLOCAMENTO COM AUTONOMIA

Os dados coletados junto aos professores de Orientação e Mobilidade - O&M indicam um consenso quanto à orientação para que o usuário solicite auxílio sempre que não se sentir suficientemente seguro para fazer o deslocamento com autonomia, seja para embarque, conexão entre linhas ou desembarque, já que existem funcionários capacitados para auxiliá-los. Dois dos três entrevistados orientam as pessoas com deficiência visual a evitar deslocarem-se sozinhas no interior da estação, especialmente no desembarque na plataforma, aguardando a chegada de um funcionário e, caso não seja possível obter auxílio, pedir ajuda a uma pessoa que estiver próxima. O treinamento de O&M nas estações compreende:

- familiarização nas estações que são ou serão de seu uso cotidiano, definindo rotas específicas, mais seguras e adequadas. Exemplo: do terminal / ponto de ônibus até a entrada mais próxima da estação; da entrada até a linha de bloqueio no mezanino; da linha de bloqueio até a área de embarque, etc;
- avaliação do desempenho do usuário quanto à manutenção da orientação por meio das pistas e pontos de referência ou das condições de segurança para deslocamento;
- avaliação da interferência e a relação com os demais usuários em horários distintos (pico da manhã, meio da manhã, pico do horário de almoço, meio da tarde, pico do fim da tarde, noite) e a pertinência da mobilidade independente, com autonomia, ou se deve ser solicitado auxílio pelos funcionários e estagiários do Metrô;
- orientação para aguardar o trem antes do piso de alerta na plataforma, entrar na segunda porta do primeiro carro e sentar-se rapidamente no assento preferencial junto à porta de desembarque facilitando levantar-se e deslocar-se até a porta preferencial para desembarque, por causa da lotação no interior do trem.

Sobre os pontos para melhoria nas estações, foram obtidas as seguintes informações:

- sinalização tátil - maior contraste no relevo/textura entre o piso tátil e o piso de borracha das estações; maior dimensão da área sinalizada com piso de alerta nas intersecções de percursos; colocação do piso tátil direcional nos corredores e nas rampas, independente da existência de linhas de balizamento naturais; instalação de piso tátil nas plataformas laterais e não somente nas plataformas centrais; distância entre o piso direcional e a borda das plataformas nas estações com plataformas estreitas ou com elevada demanda (lotação nas plataformas); sinalização tátil orientando percursos para as escadas fixas e rolantes e não somente para o elevador; excesso de piso tátil de alerta nos acessos; sinalização tátil direcional diagonal, sempre que necessário, evitando o excesso de orientações ortogonais;
- sinalização - disponibilização de um leque de opções de orientação para os usuários com deficiência visual identificarem quais recursos podem ser mais úteis (mapas táteis ou maquetes contendo as principais referências da estação - localização dos acessos, bloqueios, opções de percursos, elevadores e escadas, localização das plataformas, pontos de interesse nos arredores; descrição sonora dos percursos de embarque e de desembarque em cada uma das estações disponível na estação ou na *internet*);

- contrastes visuais - eliminação de fechamentos em vidro sem faixa contrastante de segurança;
- iluminação - melhorar o índice de iluminamento das áreas de circulação no mezanino.

Os dados coletados junto aos usuários com deficiência visual indicam que para 67,2% deles as ações visando à adequação das estações e trens não atenderam às suas necessidades. Dentre os aspectos para melhoria relatados, destacam-se:

- na estação - alterar a sinalização tátil do piso, possibilitando a utilização das escadas rolantes e fixas bem como de todos os equipamentos e serviços oferecidos na estação; instalar mais equipamentos de circulação vertical - notadamente elevadores e escadas rolantes; assumir o treinamento de O&M para as pessoas com deficiência visual; intensificar as campanhas de orientação junto aos demais usuários para que estes não permaneçam parados sobre o piso tátil, não coloquem malas ou outros obstáculos sobre a sinalização;
- na interface - instalar portas em todas as plataformas para prover segurança no momento de espera pelo trem; reduzir o vão e desnível entre o trem e a plataforma facilitando os deslocamentos de embarque e desembarque;
- no trem - ampliar a quantidade e padronizar a localização dos assentos preferenciais; determinar o uso exclusivo do carro preferencial pelas pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, de forma a garantir mais conforto e respeito assentos preferenciais.

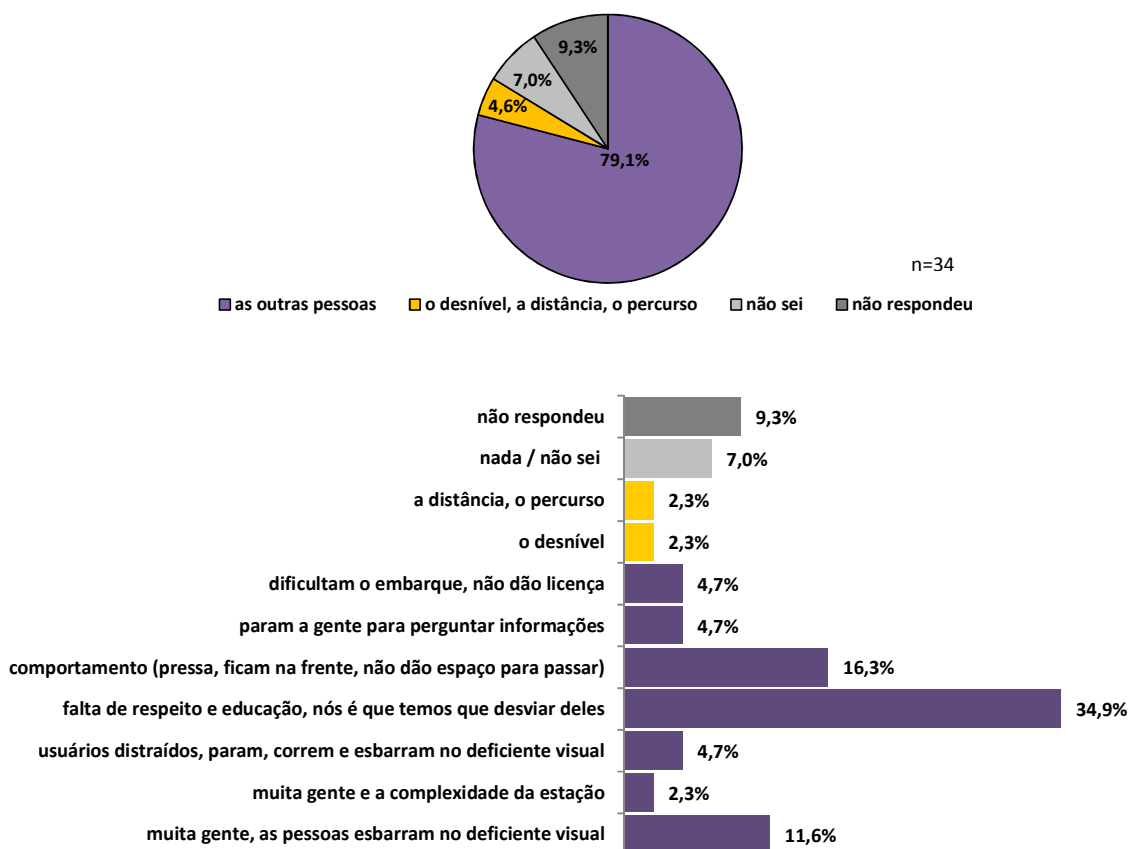
### **DESLOCAMENTO COM AUXÍLIO**

Os relatos dos 34 estagiários entrevistados foram codificados segundo categorias possibilitando a análise do conteúdo e a quantificação das opiniões. Segundo os estagiários, os usuários com deficiência visual precisam de orientação, entre outros motivos, porque eles têm dificuldade para andar sozinhos (31,4%), por uma questão de segurança, para evitar acidentes (21,4%) e ainda por causa da falta de atenção e respeito por parte dos demais usuários (14,3%). Perguntados sobre as dificuldades enfrentadas nos diferentes percursos, os estagiários relataram:

- o percurso de embarque é o mais difícil (45,9%) - as pessoas ficam na frente, não respeitam o embarque preferencial, empurram, não dão passagem; há dificuldade de comunicação com o Centro de Controle Operacional, para informar o trem onde o usuário será embarcado; tem também os aspectos de segurança relacionados ao vão entre o trem e a plataforma e à lotação;
- a conexão entre linhas também tem suas adversidades (20,8%) - dificuldade de utilizar as escadas nos horários de pico, lotação e falta de respeito por parte dos demais usuários que ficam na frente, não respeitam o embarque preferencial, empurram, não dão passagem;
- o percurso de desembarque é o menos difícil (16,7%) - tem que ser rápido, tem a lotação, tem muito empurra-empurra, as pessoas param em frente à porta do trem e dificultam a saída do deficiente visual.

Quando indagados sobre as dificuldades enfrentadas durante o auxílio prestado, destacam a convivência com os demais usuários (79,1%), conforme Figura 1.

Figura 1: Dificuldades enfrentadas pelos estagiários durante o auxílio prestado às pessoas com deficiência visual nas estações.



Fonte: elaborado pelas autoras a partir da entrevista aplicada aos estagiários.

Os dados coletados por meio dos questionários aplicados aos 235 usuários com deficiência visual indicam que há oportunidade de melhorias no serviço prestado:

- na estação - ter mais funcionários para auxiliar os deslocamentos, notadamente o desembarque e ampliar o auxílio na área de entorno das estações;
- na interface - melhorar o treinamento dos empregados e estagiários, principalmente no momento do embarque, colocando a mão do usuário sobre as barras de apoio existentes no interior do trem; intensificar estratégias e campanhas para garantir o embarque preferencial nas plataformas;
- no trem – veicular informações sobre a próxima estação e lado de desembarque.

## 7. CONCLUSÃO

Os espaços públicos destinados ao deslocamento de um grande fluxo de pessoas - tais como os terminais de transporte – devem ser claros, legíveis, de fácil compreensão e orientação por meio de elementos de referência ou de sinalização específica, sempre que necessário. Conhecer o fluxo e o comportamento dos usuários do sistema de transporte é fundamental para a construção de um eficiente sistema de informação bem como para a veiculação de

campanhas de conscientização para orientar comportamentos que possam melhorar a convivência e a interação entre os usuários com deficiência visual, os demais usuários e os funcionários.

Autonomia ou auxílio são opções dos usuários com deficiência visual e, dessa forma, o ambiente e o serviço oferecidos pelas empresas operadoras devem adequar-se à essa condição, reconhecer a diversidade de soluções de projeto e de serviço e prover as condições para segurança aos usuários com deficiência visual, bem como aos demais usuários e funcionários que atuam no sistema metroferroviário.

Os aspectos detectados nos pontos chave da mobilidade do sistema de transporte metroferroviário foram obtidos a partir da entrevista com professores de orientação e mobilidade e estagiários que auxiliam os usuários nas estações, bem como de questionários aplicados junto aos usuários com deficiência visual. A adoção de uma abordagem multimétodo exige a integração dos resultados na análise e um considerável esforço de síntese, a fim de aprofundar a compreensão das relações pessoa-ambiente, obtida a partir do levantamento, da seleção e do tratamento de grande quantidade de informações (GÜNTHER; ELALI; PINHEIRO, 2008). Os dados coletados foram relacionados, ora à qualidade do ambiente e ao processo de projeto, ora à gestão e prestação do serviço oferecido.

A matriz proposta para avaliação da acessibilidade no sistema metroferroviário a partir dos pontos chave da mobilidade (JUNCA, 2011) e dos elementos do *wayfinding* (LYNCH, 1997) facilita a compreensão quanto à existência de um contexto interdependente entre o projeto de arquitetura/design dos ambientes e os serviços oferecidos. A sistematização dos dados possibilita identificar a percepção da qualidade do ambiente por cada um dos envolvidos - gestores, projetistas, usuários, funcionários - e, principalmente, aprofundar o conhecimento sobre as necessidades das pessoas com deficiência visual.

A partir da interação contínua dos profissionais de diferentes áreas e do registro formal dos conhecimentos obtidos junto aos usuários e demais pessoas envolvidas pode-se incorporar premissas - sejam para a construção de novas estações ou para a aquisição de novos trens, para modernização das estações e dos trens existentes, para a contratação de um novo serviço ou para a capacitação ou requalificação dos empregados - que atendam às expectativas e satisfaçam aos usuários, gestores e investidores.

## REFERÊNCIAS

- ARTHUR, P.; PASSINI, R. *Wayfinding: people, signs and architecture*. Toronto: McGraw-Hill Ryerson, 1992. 201p.
- BARBOSA, M.B.; ORNSTEIN, S.W. Da especificidade à multifuncionalidade: aspectos do projeto das estações do metrô. In: Salgado, M.S.; Rheingantz P.A.; Azevedo, A.N; Silvano, M.M. (org.). *Projetos complexos e seus impactos na cidade e na paisagem*. 1ªed. Rio de Janeiro: PROARQ /FAU-UFRJ / ANTAC, 2012, v. 1, p. 40-65.
- CENTER FOR INCLUSIVE DESIGN AND ENVIRONMENTAL ACCESS – IDEA. *Universal Design* New York. New York, 2001. 124 p. Disponível em: <<http://www.ap.buffalo.edu/idea/Publications/pdfs/udny1.pdf>>. Acesso em: 10 jun.2010.
- GRIFFIN, K.W. *Building type basics for transit facilities*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2004. 356p.
- GROSBOIS, L.P. The evolution of design for all in public building and transportation in France. In: Preiser, W.F.E.; Smith, K.H. *Universal Design Handbook* [2 ed.] United States of America: McGraw Hill, 2011, p.12.1-12.10.



- GÜNTHER, H.; ELALI, G.A.; PINHEIRO, J.Q. A abordagem multimétodos em estudos pessoa-ambiente: características, definições e implicações. In: Pinheiro, J.Q.; Günther, H. (org.) Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008. p. 369-396.
- JUNCÁ Ubierna, J.A. Diseño de transporte accesible. In: Fundación ONCE, Fundación Arquitectura COAM. Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo. Madrid: Artes Gráficas Palermo, 2011. p. 164-201.
- LYNCH, K. A imagem da cidade. Trad. Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1997. 227 p.
- MORENO, D.G. Diseño de sistemas de orientación espacial: wayfinding. In: Fundación ONCE, Fundación Arquitectura COAM. Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo. Madrid: Artes Gráficas Palermo, 2011. p. 36-56.
- MOLLERUP, P. Wayshowing > Wayfinding: basic & interactive. Amsterdam: BIS Publishers, 2013. 240 p.
- ORNSTEIN, S.W.; ONO, R.; IMAI, C.; FRANÇA, A.J.L.; BARBOSA, M.B., Post-Occupancy Evaluation in Brazil: its impact on professional practice. In: MALLORY-HILL, S.; PREISER, W.F.E.; WATSON, C. (org.) Enhancing building performance. West Sussex: John Wiley & Sons, 2012. p. 249-258.
- STEINFELD, E. Universal Design in Mass Transportation. In: Preiser, W.F.E.; Smith, K.H. Universal Design Handbook [2 ed.] United States of America: McGraw Hill, 2011, p.19.1-19.10.
- YIN, R.K., Estudo de caso: planejamento e métodos. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p.
- ZEITHAML, V.A.; BITNER, M.J. Marketing de Serviços: a Empresa com Foco no Cliente. Trad. Martin Albert Haag e Carlos Alberto Silveira Netto Soares. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 536 p.