

5º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 2

ESTRATÉGIAS DE ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES DO TREN SURB
PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

INTRODUÇÃO

O objetivo desse trabalho é apresentar estratégias simples e de baixo custo utilizadas para a melhoria na orientação de usuários nas estações da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (TREN SURB), a fim de minimizar o risco de acidentes e melhorar o fluxo de usuários.

A Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. foi criada em abril de 1980, através do Decreto nº 84.640, para implantar e operar uma linha de trens urbanos no Eixo Norte da Região Metropolitana de Porto Alegre, atendendo diretamente às populações dos municípios de Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo.

Em março de 1985, foi inaugurado o primeiro trecho, com 27 quilômetros de extensão e 15 estações, ligando Porto Alegre a Sapucaia do Sul e cruzando os municípios de Canoas e Esteio.

Em 1997, a Trensurb chegou à cidade de São Leopoldo, com a inauguração da Estação Unisinos, e, em 2000, foi aberta a Estação São Leopoldo. Em julho de 2012, começaram a operar comercialmente mais duas estações: Rio dos Sinos, também em São Leopoldo, e Santo Afonso, em Novo Hamburgo. Em maio de 2014, iniciou-se a operação comercial em outras três estações no município hamburguense: Industrial, Fenac e Novo Hamburgo. Assim, a linha alcançou uma extensão de 43,8 quilômetros. A Figura 1 apresenta a linha da Trensurb e suas fases de expansão.

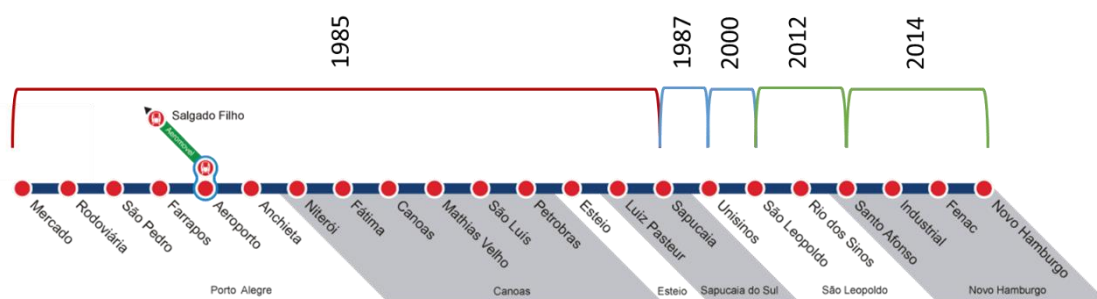


Figura 1 – Linha da Trensurb e suas fases de expansão

Em janeiro de 2011, o metrô gaúcho ultrapassou a marca de um bilhão de passageiros transportados, representando uma economia de mais de R\$ 2,2 bilhões para a sociedade. Atualmente, transporta uma média diária de aproximadamente 190 mil usuários por dia útil. Na sua identidade organizacional, a missão da Trensurb é "Transportar pessoas de forma rápida, segura, limpa e com qualidade, conectando diferentes destinos". Para a TRENURB, entre os principais termos utilizados nesta declaração a palavra "segura" está relacionada à segurança para o usuário, na operacionalidade do tráfego, na confiabilidade do seu

equipamento, na preservação de seus bens e em todas as áreas de serviço do transporte metroferroviário.

Neste sentido, o presente estudo é importante para o cenário atual por priorizar a gestão de riscos e a redução de acidentes principalmente em plataformas de estações de trens, através de ações para orientação de usuários. Os acidentes têm sua causa na movimentação das pessoas, que se agravam com a pressa do usuário, sua desatenção, o choque entre usuários, a nova tendência de utilizar celulares, bem como com ambiente mais propício a ocorrência de acidentes. As pessoas com mobilidade reduzida, caracterizadas principalmente por crianças, idosos e gestantes, bem como as pessoas com deficiência, são consideradas mais vulneráveis em seu deslocamento. De acordo com dados da OMS (2016), fatores como a idade e o ambiente físico tem um papel significativo em acidentes com quedas.

Assim, seguindo o objetivo deste trabalho, foram utilizadas estratégias para orientar os usuários nas estações, com o propósito de facilitar a compreensão dos usuários e melhorar o fluxo de pessoas, a fim de reduzir a probabilidade de acidentes e aumentar o conforto para os usuários.

Este artigo é formado por quatro seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta um diagnóstico de alguns problemas de fluxo e orientação encontrado nas estações do sistema. A análise dos resultados descreve as principais intervenções para os pontos listados pelos autores. Finalmente, as principais conclusões são descritas na seção 4, anterior às referências bibliográficas citadas no texto.

DIAGNÓSTICO

A concepção da Trensurb em fases, resultou em estações com características distintas. As estações da primeira fase são compostas por 4 estações especiais (Mercado, Rodoviária, São Pedro e Farrapos) e três tipos de estações (A, B e C). As estações do tipo A (Aeroporto, Anchieta, São Luís, Petrobrás, Luiz Pasteur e Sapucaia) são caracterizadas por possuir plataforma central e equipamentos de circulação vertical no meio da plataforma. As estações do tipo B (Niterói e Fátima) também possuem plataforma central, mas os equipamentos de circulação são localizados nas extremidades da plataforma. As estações do tipo C (Esteio e Mathias Velho) são similares as estações do tipo A, porém possuem área do saguão e cobertura da plataforma maiores. A Figura 2 apresenta a primeira geração de estações.

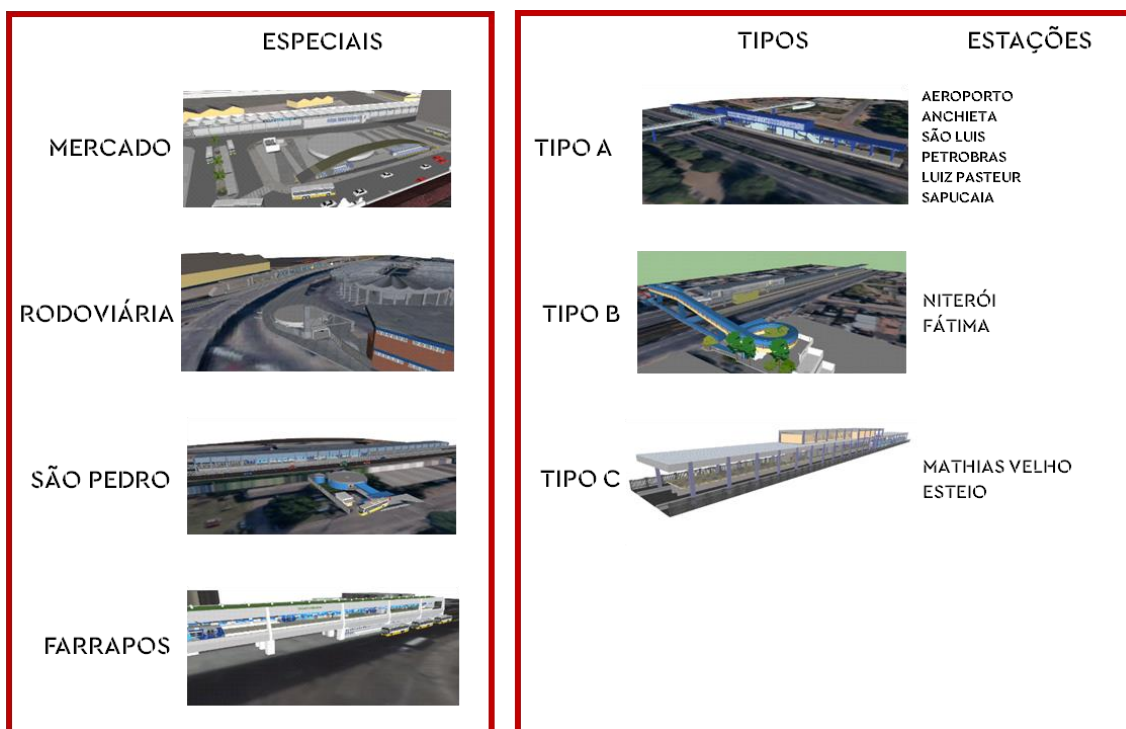


Figura 2 – Estações da primeira fase de implantação

As estações da segunda geração são caracterizadas por apresentarem maior número de áreas de circulação. A estação São Leopoldo possui duas plataformas laterais e a Estação Unisinos uma plataforma central, que dá acesso a um saguão amplo acima de um terminal de integração de ônibus. A Figura 3 apresenta a imagem das duas estações.



Figura 3 – Estações da segunda fase de implantação

As cinco estações da terceira geração foram construídas com padrões construtivos mais recentes. A estação Novo Hamburgo e a estação Fenac são as únicas que possuem três níveis, acesso, mezanino e plataforma, para acomodar todo o seu programa em regiões mais consolidadas na cidade. As demais estações são as de tipo D (Rio dos Sinos, Santo Afonso e Industrial), as quais possuem níveis de acesso e plataformas laterais. A estação Novo Hamburgo possui plataforma central e a Fenac possui plataformas laterais, como as demais de tipo D.



Figura 4 – Estações da terceira fase de implantação

Buscando levar em consideração os diferentes tipos de estação presentes no sistema, para identificação de problemas e no desenvolvimento das intervenções, foram utilizados conceitos de desenho participativo. No desenvolvimento das propostas, foram realizadas consultas frequentes aos agentes metroviários, buscando incorporar sua percepção do ambiente e do fluxo de usuários, visto que são os funcionários que participam ativamente do local e possuem melhor compreensão das questões operacionais diárias. A seguir, são listados alguns pontos que apresentaram potencial de melhoria com baixo custo e rápida intervenção, levando em consideração questões de sustentabilidade e aproveitando materiais existentes ou recursos já previstos em orçamento.

1. ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS ENTRE ESTAÇÕES

Os esquemas de linha, que indicam a ordem das estações do sistema, são uma das principais informações para orientação dos usuários. Para auxiliar os usuários na identificação da sua estação de desembarque, os esquemas de linha estão localizados sobre as portas dos trens. Além desta informação, o *Public Audition* (PA) informa, através do sistema de som de dentro do salão dos trens, o nome da estação do sistema. Nos trens da Série 100, o PA é realizado pelo operador. Nos novos trens (Série 200), existe uma mensagem automática e um display que indica a próxima estação do sistema. No entanto, é observado que muitos usuários possuem dificuldade na identificação da estação que se localizam para desembarque. Este problema pode ocorrer por muitos fatores, entre eles podem ser citados: distração do usuário, falha no sistema de som no momento do PA, esquecimento do operador em informar a estação, lotação dos trens dificultando a visualização do esquema de linha, entre outros. Algumas estações da primeira geração modernizadas já possuem as placas ao longo da plataforma indicando a estação e a próxima, o que auxilia na localização do usuário desde o interior do trem, antes de desembarcar. As estações da terceira geração também já possuem essas placas, bem como detalhes em cores em bancos e pilares, para diferenciar cada estação. O usuário habitual já consegue se localizar melhor através do reconhecimento e observação da paisagem próximo de sua estação. No entanto, para o usuário de primeira viagem, é comum observá-los perguntando aos demais sobre sua estação de destino. Neste sentido, é importante o desenvolvimento de ações que auxiliem o usuário a identificar as estações de maneira mais intuitiva.

2. ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES - MOBILIÁRIO DAS PLATAFORMAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

A presença de bancos nas estações além de garantir maior conforto para os usuários, também cumprem um papel de atendimento as leis de acessibilidade e inclusão. Segundo a NBR 14021 (ABNT, 2005), próximo ao local de embarque e desembarque de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, devem haver no mínimo dois assentos preferenciais, (Figura 5) em caso de estações com headway até dez minutos, chegando a quatro nas com headway superior a dez minutos.

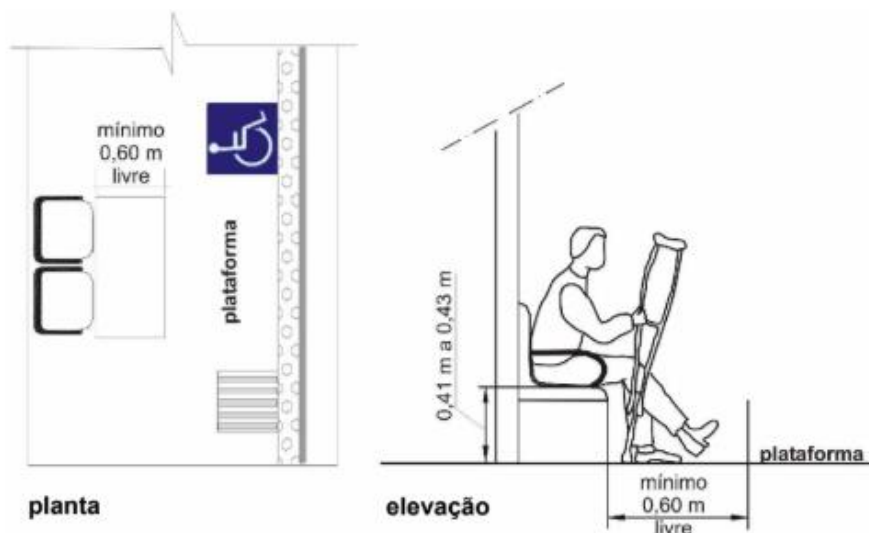


Figura 5 – Assentos preferenciais em plataformas (Fonte: ABNT NBR 14021)

Jacobs (2000) cita a importância de bancos no ambiente público para a interação das pessoas entre si. Nas estações de trem, que possuem um grande fluxo de pessoas, a presença do banco é uma possibilidade de descanso e contemplação. John (2009) sugere que a compreensão da relação entre o mobiliário urbano e a qualidade da paisagem está na identificação dos

8

atributos físicos, significados das diferentes relações entre pessoas e ambiente, ou seja, um ambiente com mais qualidade irá trazer reações positivas aos seus usuários.

Para o usuário de transporte público, o tempo é um fator importante, sendo observado muitos usuários se deslocando rápido pelas estações e plataformas. Esta situação é mais comum em estações que o usuário visualiza à distância a chegada do trem. No instante que o usuário percebe o trem se aproximando da plataforma, ele inicia seu deslocamento com maior velocidade, o que aumenta a probabilidade de um acidente.

Em seus estudos, Fruin (1970) analisa os diferentes níveis de serviço em fluxos de pedestres em uma escala de seis níveis. Ele relata que cada local possui seus próprios padrões de tráfego de pedestres, sendo necessário estudá-los em suas especificidades, e cita a importância de que os padrões de desenho se baseiem na escala relativa para prover um ambiente adequado para pedestres.

No caso das plataformas das estações, quando os usuários se deslocam em grupo para embarque no trem, eles criam uma barreira visual na percepção do solo. Esta condição, aliada a aglomeração de usuários junto as portas, provoca maior agitação devido a sensação de breve tempo de parada do trem na plataforma. O acionamento de abertura e fechamento das portas é realizado pelo operador do trem, que utiliza espelhos localizados na plataforma para visualizar o embarque e desembarque dos usuários. Os trens Série 200 possuem câmeras que também auxiliam o operador nesta visualização.

Durante os estudos de ocupação, observou-se que, nas plataformas com acesso pela extremidade, os bancos foram instalados próximos aos acessos para facilitar sua utilização.

No entanto, eles criavam um efeito atrativo em cadeia, ou seja, os primeiros usuários que chegavam na plataforma quando vazia após o último embarque, procuravam um local para se sentarem. A medida que os bancos iam sendo ocupados, os usuários que chegavam na plataforma, permaneciam nas proximidades dos bancos, causando assim, uma aglomeração nesse local. Na chegada do trem, o embarque em aglomeração causava o bloqueio visual do piso, e somado ao vão entre trem e a plataforma, aumentava a probabilidade de acidente. Concomitantemente a isso, os usuários permaneciam nos bancos próximos as saídas, o que nos horários de pico causava impedância no fluxo. A Figura 6 apresenta a vista do embarque a sul da estação Rodoviária.



Figura 6 – Vista do embarque a sul da plataforma da estação Rodoviária

Algumas estações possuem características importantes de serem consideradas. A estação Rodoviária, por exemplo, possui plataforma em curva e acesso pela extremidade. Nesta estação, o gabarito dinâmico do trem e a conformação da geometria da via em arco, resulta

em um vão maior comparado com as de plataforma retilínea, aumentando a probabilidade de acidentes de queda no vão.

Na estação Farrapos, o acesso à plataforma se dá pela sua extremidade norte, ocasionando na ocupação mais rarefeita na sua extremidade sul. No esquema abaixo (Figura 7) é representada a plataforma em cinza, a extremidade sul fica representado ao lado esquerdo e a extremidade norte ao lado direito do esquema. Os trens são representados em azul, a circulação vertical em preto (escada rolante, escadas fixas e elevador), bancos em vermelho, loja em azul escuro e lixeiras em azul claro.

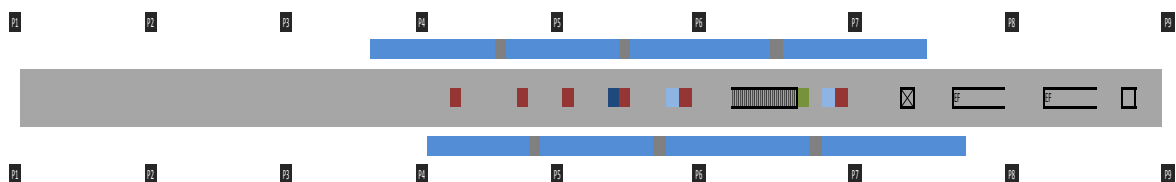


Figura 7 – Esquema representando a plataforma da estação Farrapos

A concentração da circulação na extremidade norte ocasiona o afunilamento na circulação dos usuários. Diferente as estações que possuem acesso central, esta disposição ocasiona uma redução maior tanto da área de ocupação para usuários aguardarem o embarque, quanto da área de circulação para o fluxo para entrada e saída da plataforma, como apresentado na análise de ocupação e fluxo da Figura 8.

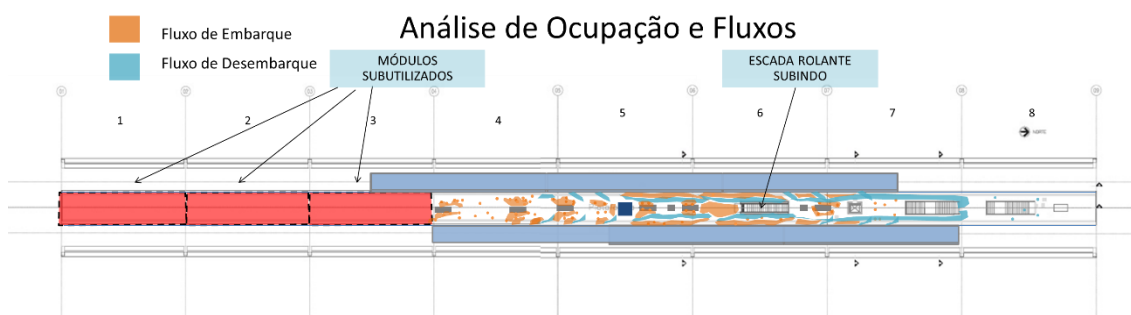


Figura 8 – Análise de ocupação e fluxos da plataforma da estação Farrapos

As estações Niterói e Fátima também possuem acesso pela extremidade da plataforma, o que induz o embarque nos trens pelos carros mais próximos aos acessos. As estações possuem plantas baixas espelhadas no sentido norte-sul, na estação Niterói, os usuários tendem a ocupar mais a norte da plataforma, e na estação Fátima, mais a sul, o que auxilia a compensação na distribuição de ocupação de usuários no interior dos trens.

Observou-se, como nas demais estações com acesso pelas extremidades da plataforma, que a aglomeração de usuários aguardando o trem nas proximidades da saída gerava impedâncias e dificultava a saída dos usuários que desembarcam. Também se observou com frequência os usuários correndo para embarcar no trem.

Na estação Aeromovel Salgado Filho foi observada uma situação diferente. Ao analisar o fluxo de passageiros, constatou-se que o embarque e desembarque simultâneo prejudicava a saída de usuários, tendo em vista o corredor estreito pela configuração da plataforma da estação (Figura 9).

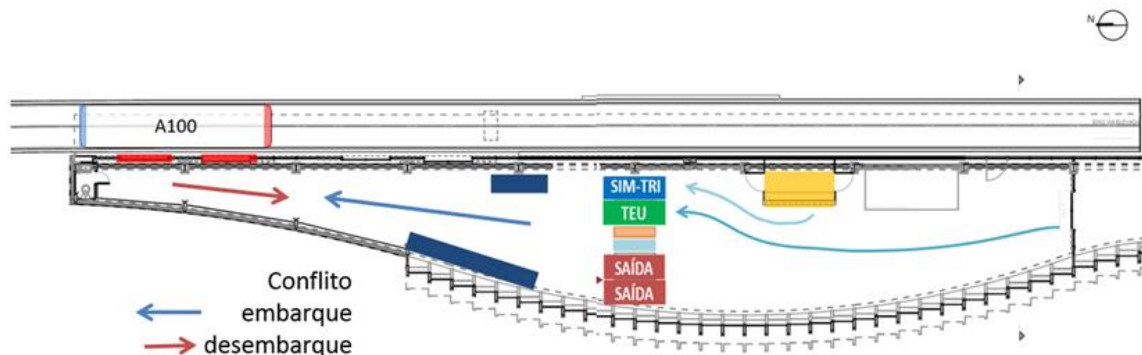


Figura 9 – Planta da Estação Aemovel Salgado Filho

Neste caso, a localização dos bancos próximo aos bloqueios de saída da estação ocasionavam conflito entre o embarque e desembarque dos usuários. Quando o veículo se aproximava da estação, os usuários se levantavam e ficavam próximos as portas de plataforma, gerando uma impedância no fluxo. Pela proximidade com o Aeroporto, muitos usuários estão com malas, o que agravava ainda mais o conflito.

Após a observação da posição do mobiliário em diferentes estações, foram realizados estudos propondo melhorias para o fluxo de usuários nas plataformas.

3. ORIENTAÇÃO DOS USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Desde sua inauguração em 2013, a primeira linha da tecnologia aeromóvel em operação comercial no Brasil faz a conexão entre a estação Aeroporto do metrô ao Terminal 1 do Aeroporto Internacional Salgado Filho, com apresentado na Figura 10.

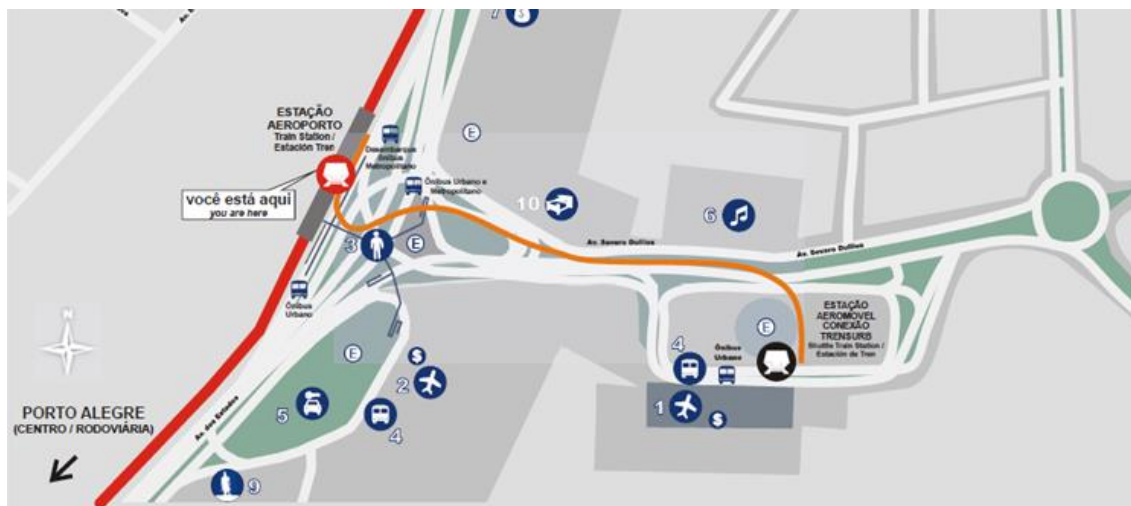


Figura 10 – Mapa do Entorno da Estação Aeroporto e a Linha do Aeromóvel

Devido à proximidade com a Estação Aeroporto, o usuário pode acessar o terminal 2 do Aeroporto por meio de uma passarela de pedestre coberta. A Figura 11 apresenta a localização da Estação da Trensurb e os terminais 1 e 2 do Aeroporto Salgado Filho.



Figura 11 – Localização da estação e terminais 1 e 2 do Aeroporto Salgado Filho

Em função da configuração da estação, foi identificado que muitos usuários ao desembarcar do trem encontravam dificuldade em encontrar o acesso ao terminal de embarque do aeromóvel para se direcionar ao terminal 1 do Aeroporto. Para compreender os

14

o sistema de trens. Tendo em vista estas situações, foram realizados estudos e intervenções buscando a melhoria na orientação dos usuários que chegavam na estação.

4. ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES – LINHA DE BLOQUEIOS

O atual sistema tarifário da Trensurb é realizado totalmente por meio de bilhetagem eletrônica. O sistema de bilhetagem eletrônica permite realizar com maior agilidade o controle dos acessos às estações, já que por meio do seu sistema automatizado é possível gerar relatórios com informações detalhadas do uso de cada bloqueio. Em todas as estações são aceitos três tipos de cartões: Cartão SIM (Sistema Integrado Metropolitano da Trensurb), o cartão TRI (Sistema de ônibus urbano de Porto Alegre) e o cartão TEU (Transporte de passageiros da Região Metropolitana de Porto Alegre). Os cartões do TRI e SIM são aceitos no mesmo tipo de bloqueio. O cartão TEU é aceito em bloqueios exclusivos. Essa divisão requer que cada estação possua ao menos dois modelos de bloqueios diferentes, sendo necessários identificá-los, para ser possível organizar as filas previamente. A Figura 13 apresenta, como exemplo, a configuração da linha de bloqueios da Estação Mercado.

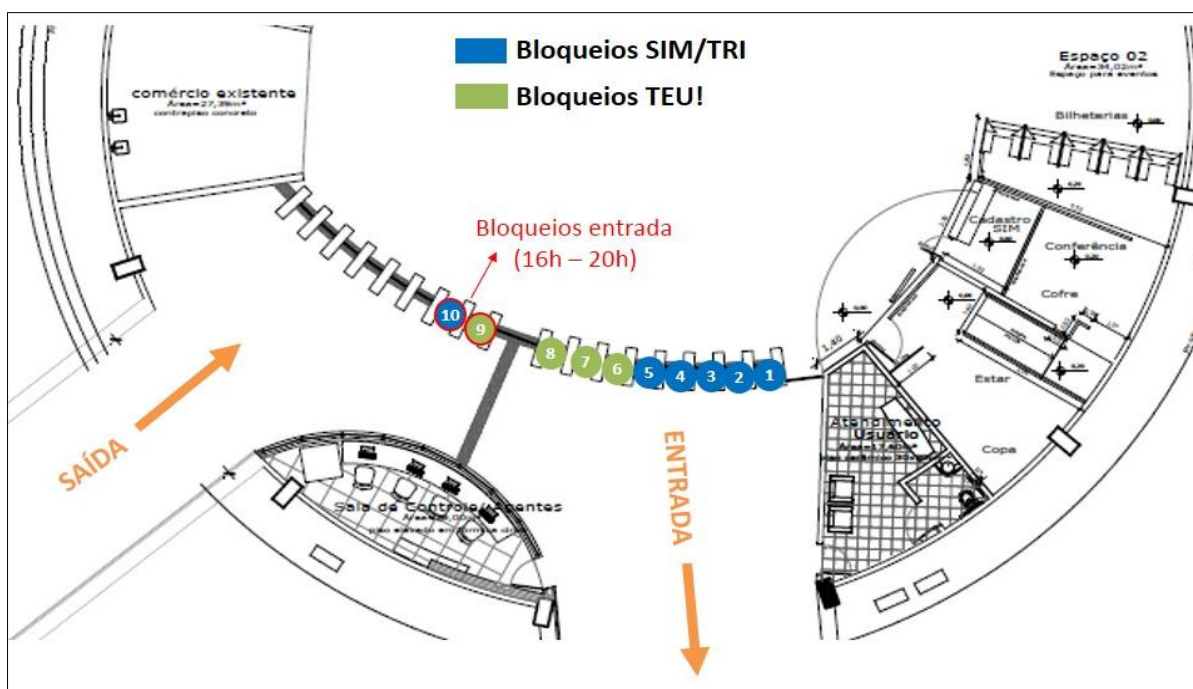


Figura 13 – Configuração dos bloqueios na Estação Mercado

A forma de validação do cartão unitário, que é aceito nos bloqueios SIM/TRI, é diferente dos demais cartões. A leitura é através de uma fenda em que, ao inserir o cartão, um leitor identifica o saldo e libera a cancela, acionando também um solenoide que permite que o cartão caia dentro do bloqueio, para seu recolhimento e reutilização. O processo de validação leva aproximadamente dois segundos, ocasionando em um tempo médio de utilização do bloqueio, chegada e saída do usuário, de mais de quatro segundos, superior aos demais cartões aceitos no sistema. A Figura 10 apresenta a média de tempo de utilização dos bloqueios pelos usuários.

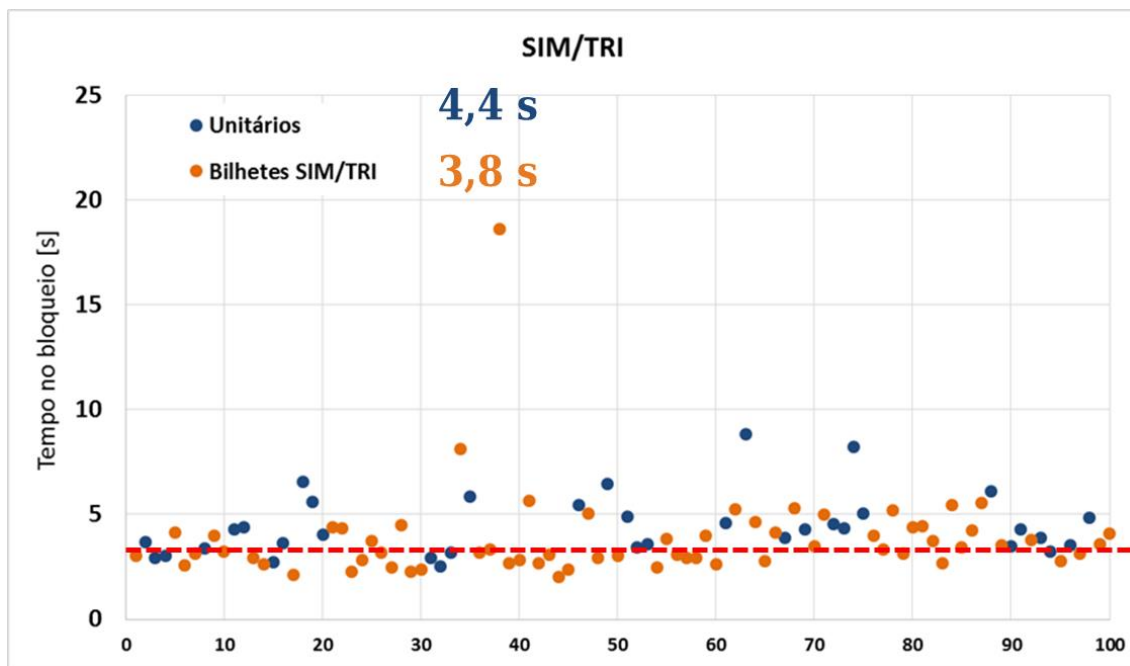


Figura 14 – Tempo médio de utilização dos bloqueios conforme tipo de cartão

Devido a essa diferença na forma de validação do cartão, os usuários tendem a posicionar o cartão unitário como os outros cartões ou não aguardam o tempo suficiente para fazer a leitura, empurrando o cartão na fenda. Essas ações recorrentes provocam maiores danos aos validadores, apresentando um alto índice da manutenção (Figura 15).

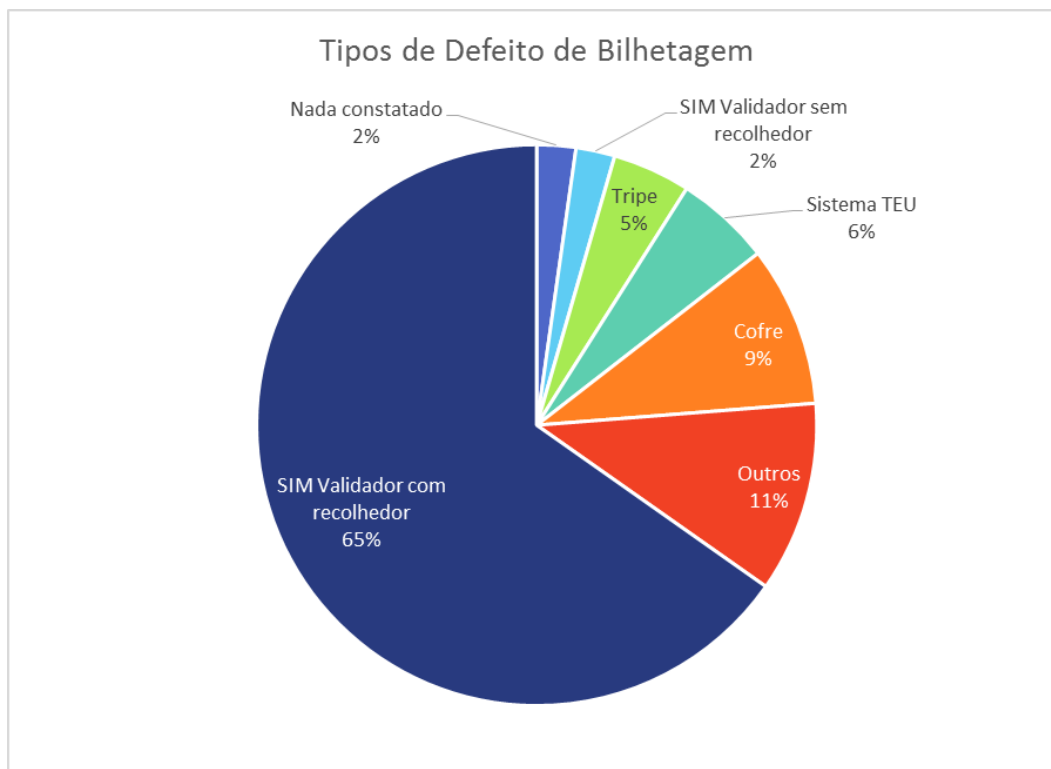


Figura 15 – Tipos de Defeito de Bilhetagem de Jan-Mai de 2017 (Fonte: SESIN)

De acordo com os agentes de estação, a indicação sobre o uso do cartão unitário é a informação mais solicitada e que mais ocupa o tempo e atrasos na linha de bloqueios, indicando a necessidade de ações para melhoria deste processo.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Seguindo os pontos apresentados no diagnóstico, esta seção apresenta as principais soluções utilizadas na resolução dos problemas de fluxo e orientação encontrado nas estações do sistema. Além disso, são analisadas as principais intervenções propostas para os pontos.

1. ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS ENTRE ESTAÇÕES - PALETA DE CORES DAS ESTAÇÕES

A primeira estratégia apresenta uma proposta de paleta de cores para as estações permitindo sua identificação visual, especialmente por pessoas com deficiência auditiva.

A pintura de uma edificação possui motivação de aumentar sua vida útil e não só de natureza estética. Conforme a norma europeia EN 1504, a pintura de uma estrutura de concreto é uma das ações para aumentar sua vida útil. Essa ação não altera a durabilidade desse material, mas aumenta sua vida útil pois cria uma película que impede a entrada de água na estrutura, protegendo assim da ação de agentes patológicos.

Em 2013, houve a disponibilidade de realizar a pintura das estações e realizar sua manutenção preventiva. As estações receberiam pintura de manutenção, sendo que o corpo das estações como um todo teriam a cor cinza metalizado e os volumes de circulação vertical teriam uma cor específica para cada uma das 22 estações do sistema, permitindo a identificação tanto para desembarque do trem como para direcionamento da saída.

Segundo a ABNT NBR 9050:2015, o contraste visual tem como função destacar elementos entre si por meio da composição claro-escuro ou escuro-claro para chamar a atenção do observador. Desse modo, utilizou-se o contraste entre os volumes destacando a circulação vertical através de uma cor que iria caracterizar e diferenciar a estação das demais, enquanto o restante da volumetria teria a mesma cor cinza metálico, já utilizada anteriormente na estação Aeroporto. A Figura 16 apresenta a proposta de pintura para as estações tipo.

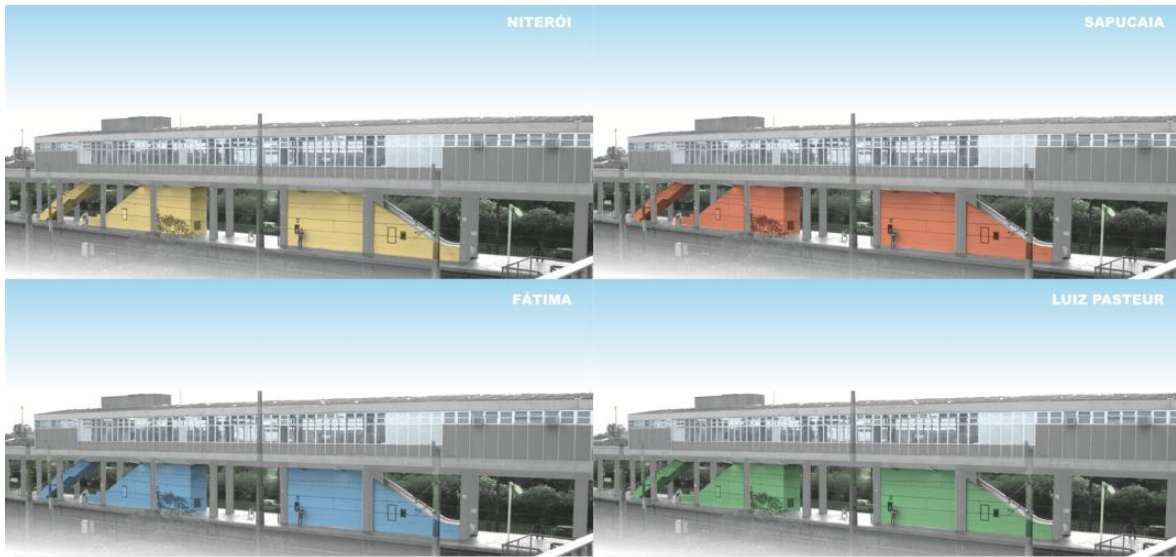


Figura 16 - Proposta de pintura das estações

A proposta também previa que o mapa de linha no interior dos trens apresentasse a cor específica de cada estação (Figura 17), pois desse modo, o usuário poderia se guiar pela cor indicada no esquema de linha no interior do trem e associar a cor da estação para garantir que chegaria em sua estação destino.



Figura 17 - Mapa de Linha Proposto com cores específicas de cada estação

2. ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES – PROPOSTA DE REPOSICIONAMENTO DO MOBILIÁRIO NAS ESTAÇÕES

A segunda estratégia foi a alteração da posição do mobiliário na plataforma com o intuito de alterar o comportamento do usuário, reduzindo a possibilidade de acidentes por aglomeração de pessoas no mesmo ponto, conforme Figura 18.



Figura 18 - Realocação do mobiliário (bancos e lixeiras)

O uso do mobiliário como um atrativo para que usuários foi uma alternativa ao se observar que logo após o embarque de usuários no trem, quando a plataforma se encontrava vazia, os primeiros usuários a chegar na plataforma eram atraídos pelos bancos, para sentar-se e aguardar o próximo trem. Os usuários seguintes, mesmo já sem espaços nos bancos, eram atraídos pela presença de pessoas. Ou seja, percebeu-se que os usuários tendem a permanecer em locais onde já existem outros usuários.

O posicionamento do mobiliário seguia a uma regra geral de que quanto menor o deslocamento do usuário, melhor. No entanto, a nova premissa adotada foi estimular o maior deslocamento ao usuário que possuía mais tempo de espera do próximo embarque para deixar livre o espaço para os usuários mais atrasados, para evitar assim, conflitos de fluxos. Esse conceito foi então adotado nas intervenções de mobiliário e dos espaços na plataforma, buscando conciliar o conforto de bancos e os espaços de deslocamento dos usuários nas estações.

Na estação Rodoviária foram reposicionados bancos e lixeiras, liberando espaços. Os bancos foram posicionados mais ao norte da plataforma, em locais mais rarefeitos e próximo dos comércios existentes, que acabaram atraindo assim mais usuários (Figura 19, Figura 20 e Figura 21).



Figura 19 - Plataforma da estação Rodoviária após a intervenção



Figura 20 - Vista da Plataforma após intervenção



Figura 21 - Bancos ao final da plataforma junto ao comércio

As lixeiras que normalmente eram posicionadas bem no centro do espaço foram realocadas para junto dos pilares, deixando a plataforma mais livre para circulação.

Seguindo a mesma premissa, na estação Farrapos o mobiliário foi então distribuído de forma uniforme nos módulos mais ao sul da plataforma, reduzindo os conflitos de fluxos no embarque e desembarque. Essa intervenção proporcionou uma área livre próximo da escada rolante, evitando assim a aglomeração de pessoas nesse local (Figura 22).



Figura 22 – Estação Farrapos após a intervenção

Conforme apresentado na Figura 23, na estação Niterói moveu-se todo o mobiliário mais para a extremidade sul da plataforma, distribuindo assim melhor os usuários ao longo da plataforma e permitindo um deslocamento mais livre de obstáculos, tanto os fixos, gerados pelo mobiliário, quanto aqueles gerados pelo próprio conflito entre deslocamentos opostos de usuários no embarque e desembarque.

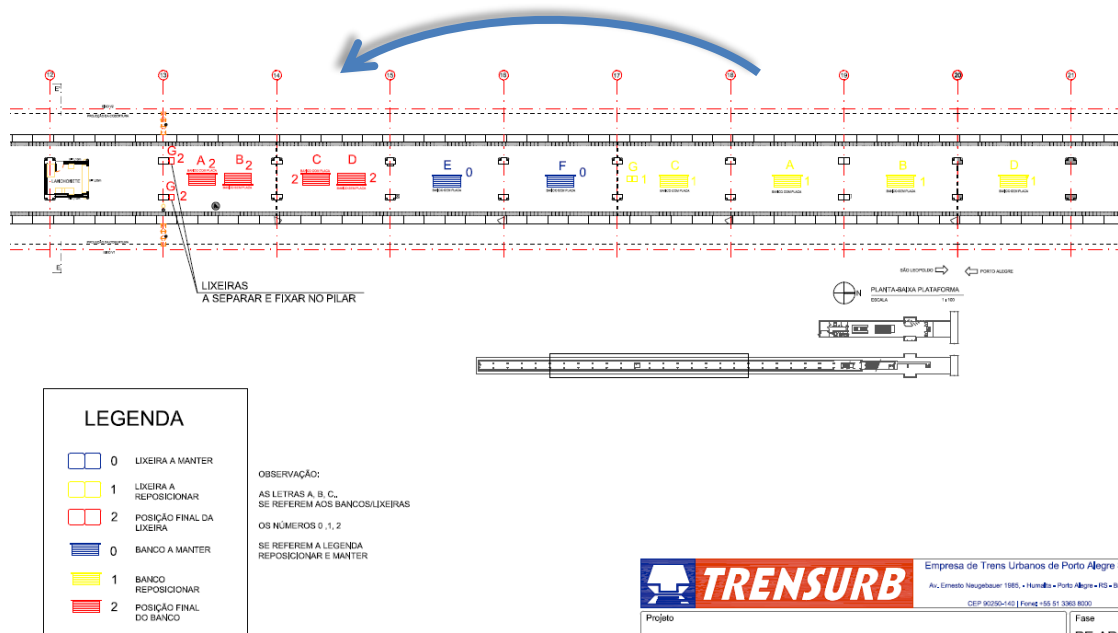


Figura 23 – Planta do Projeto de realocação dos bancos da estação Niterói

Para a estação Aeromovel Salgado Filho foi utilizado uma estratégia diferente para posicionamento dos bancos. Para coordenar a entrada e saída do veículo, propôs-se o reposicionamento dos bancos a fim de configurar uma pequena sala de espera delimitada por um organizador de filas com a informação “antes de embarcar, aguarde o desembarque” (Figura 24 e Figura 25). Notou-se que a solução funcionava caso a primeira pessoa aguardasse no local indicado, as demais permaneceriam também.

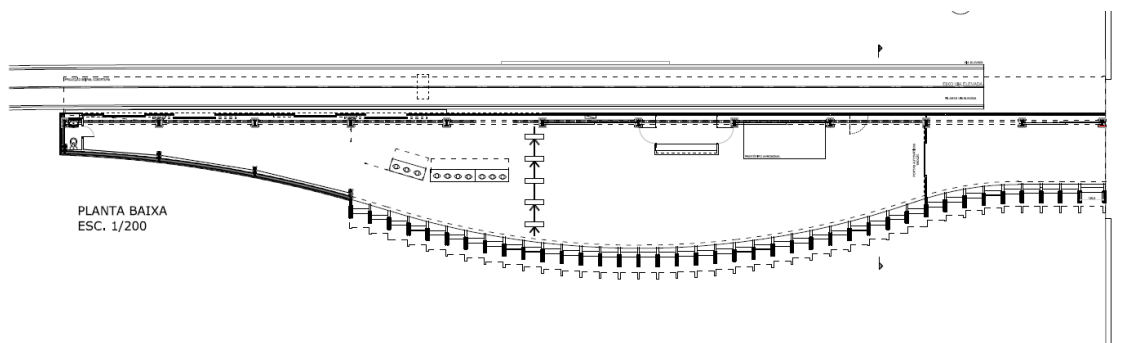


Figura 24 - Planta-baixa estação ASG com a proposta de sala de embarque



Figura 25 - Foto da instalação da área de embarque. Fonte: Foto do autor

3. ORIENTAÇÃO DOS USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES - PLAQUETAS DE BLOQUEIOS

Nos bloqueios das estações foram utilizadas pequenas placas a fim de facilitar o entendimento dos usuários sobre a utilização dos cartões. Com intuito de orientar melhor a utilização dos cartões por parte dos usuários, foram realizados estudos de plaquetas junto ao validador, para ser visualizada no momento de utilização do cartão. As placas conteriam informações rápidas de uso do cartão unitário, identificando também se era um validador SIM/TRI ou TEU. Além disso, a plaqueta seria instalada de forma a inibir que o usuário tentasse utilizar o validador à sua esquerda. Já que era comum usuários liberando para a fila ao lado.

No protótipo A1 – SIM/TRI (Figura 26), a plaqueta foi instalada junto ao volume do validador. A plaqueta funcionou aparentemente bem, levando ao usuário visualizar através da fotografia, a maneira adequada de inserir o cartão na fenda. No entanto, esse protótipo, por

ser fixado no volume do validador, tinha sua permanência afetada pela troca do validador por motivo de falha. Neste caso, todo validador que era trocado, a plaqueta era removida pelos funcionários da manutenção. No protótipo A2 – SIM/TRI (Figura 27), a plaqueta foi fixada na face superior do bloqueio, sem tocar no validador, e foi ampliada para um “L”, garantindo estabilidade à plaqueta e incluindo a frase: “SOLTE NA FENDA E AGUARDE 2s”. Essa opção se manteve do ponto de vista de manutenção, pois o validador era trocado e a placa era mantida. Porém esse modelo prejudicava a visualização pelas câmeras de segurança. Então, foi desenvolvido o protótipo A3 – SIM/TRI (Figura 28), que apresentava uma plaqueta dupla com dois apoios para estabilidade, levemente afastada do validador e também inclinada para o usuário, indicando assim a direção que deveria utilizar o validador à sua direita. Essa última opção se mostrou a melhor dentro das recomendações dos agentes metroviários. As Figuras 27 e 28 apresentam os modelos desenvolvidos para os bloqueios TEU.



Figura 26 – Protótipo A1 (SIM/TRI)



Figura 27 - protótipo A2 (SIM/TRI)

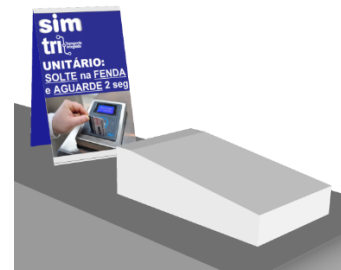


Figura 28 - Protótipo A3 (SIM/TRI)

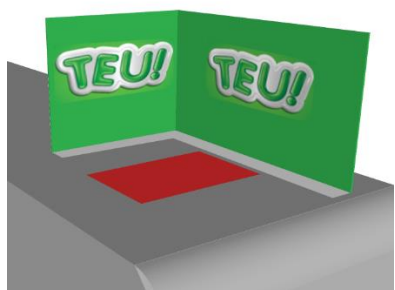


Figura 29 - Protótipo B1 (TEU)

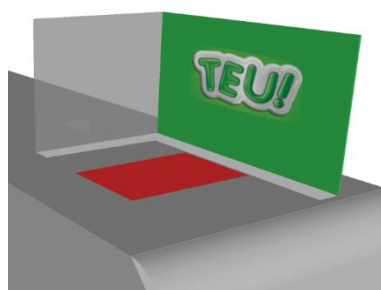


Figura 30 - Protótipo B2 (TEU)



Figura 31- Foto de Teste de Plaqueta – Modelo A2



Figura 32 - Vista dos bloqueios com plaquetas instaladas.

Após o período de testes na estação Mercado, foram analisados os dias de falhas nos bloqueios no período em que ficaram instalados os protótipos e nos dias anteriores e posteriores a remoção das plaquetas. O período avaliado foi de 05/01/2018 a 18/05/2018. Antes da instalação das plaquetas, a média era de 1 falha por dia. Após a instalação, a média ficou de 1 falha a cada 4 dias. Depois da remoção das plaquetas, a média de ocorrências ficou de 1 falha a cada 2 dias. A Figura 31 apresenta a relação de ocorrência de problemas nos validadores e o período de utilização das placas nos bloqueios.

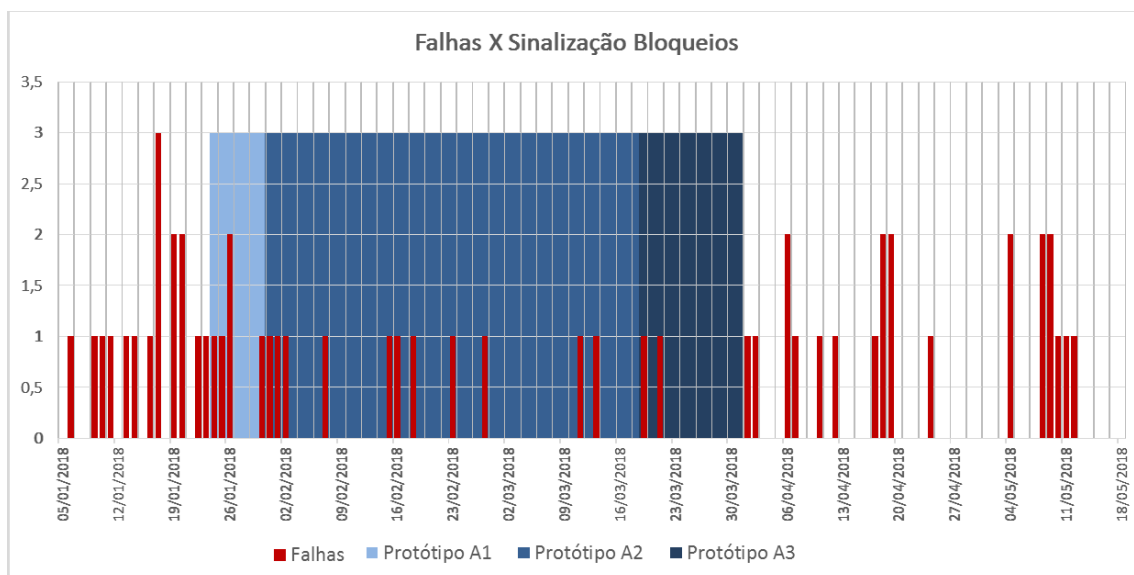


Figura 33 - Ocorrências de falhas nos bloqueios

4. ORIENTAÇÃO DOS USUÁRIOS NAS ESTAÇÕES - PROPOSTA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Foram utilizadas estratégias de sinalização horizontal com adesivos no piso para orientar o direcionamento dos usuários nas estações, através de setas, textos e pictogramas.

Conforme Vargas (2015), a escolha do percurso pelo usuário para chegar ao seu destino é uma tarefa que demanda escolhas relacionadas ao tempo disponível, conforto, apazibilidade,

segurança, mas que em algum momento ele encontra um limite para escolha entre uma rota ou outra.

Para a Estação Aeroporto criou-se um caminho contendo os principais destinos para quem desembarca na estação. Em todos os pontos de mudança de direção, foram implantadas placas no piso contendo as direções dos pontos de interesse (Figura 32 e Figura 33). A sinalização horizontal de piso utilizou-se dos termos “aeroporto” distinguindo posteriormente entre “terminal 1” e “terminal 2”, com os respectivos pictogramas, facilitando a compreensão para o usuário.

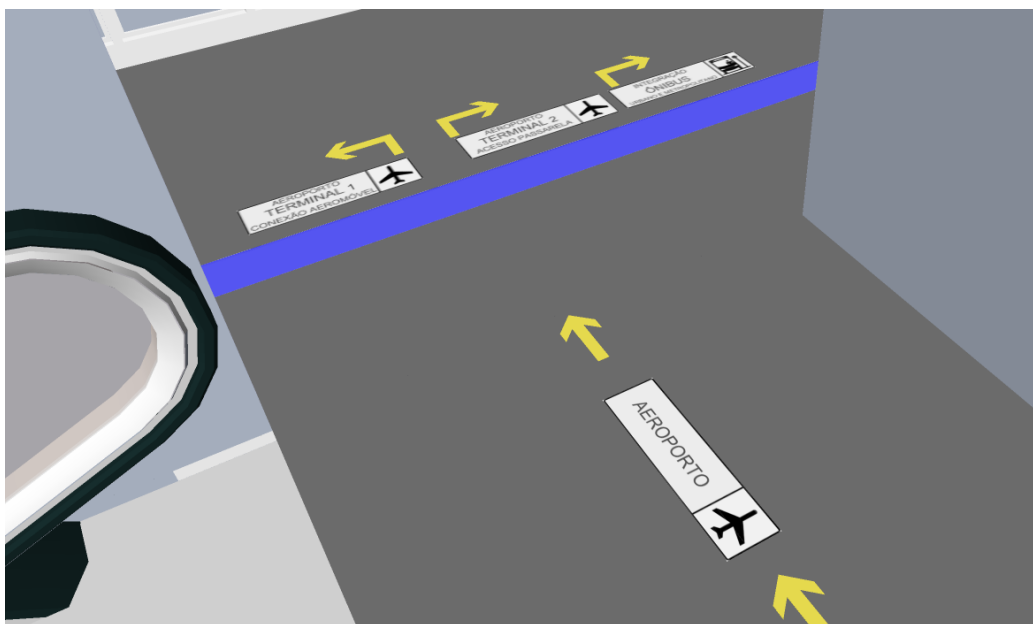


Figura 34 – Perspectiva da proposta de sinalização horizontal



Figura 35 - Detalhe da Sinalização de Piso

CONCLUSÕES

Este trabalho tinha como objetivo apresentar estratégias simples e de baixo custo utilizadas para melhoria na orientação de usuários nas estações da Trensurb, a fim de minimizar o risco de acidentes e melhorar o fluxo de usuários. Para isso, foram realizadas pintura das estações, alterações de mobiliário, adesivos em placas e sinalização no piso. Levando em consideração questões de sustentabilidade, foram criados protótipos de verificação da funcionalidade prévia, aproveitando materiais existentes, de simples instalação e de baixo custo antes da instalação definitiva com materiais de maior durabilidade. Além do mais, foram aproveitados serviços de manutenção já previstos em orçamento.

Para o desenvolvimento das intervenções, foram utilizados conceitos de desenho participativo, através de consultas frequentes no desenvolvimento das propostas pela

percepção dos agentes metroviários, e durante os testes dos protótipos se tornam fundamentais, visto que são os funcionários que participam ativamente do local e possuem a percepção diária das questões operacionais.

Assim, dentro das propostas apresentadas, as principais conclusões são:

1. Orientação dos usuários entre estações

- Observou-se que a linguagem visual atendeu como guia em maior ênfase os usuários com deficiência auditiva, mas também, como resultado inusitado, foi constatado que crianças percebiam melhor a diferenciação das estações.
- Percebeu-se algumas dificuldades por usuários na identificação das estações que possuem o volume de circulação nas extremidades, o que dificulta a percepção da cor pelo interior do trem. Também aqueles usuários cativos que já utilizam outras formas de percepção espacial, como reconhecimento da paisagem próprios de sua estação de destino. Foi identificado que como complemento a solução, a necessidade de instalação de placas indicativas da estação para visualização do interior dos trens.

2. Orientação dos usuários nas estações

- Corroborando as hipóteses previstas, as alterações do mobiliário para posições mais afastadas dos acessos puderam atrair usuários mais ao longo das plataformas, deixando sua ocupação mais distribuída, reduzindo a probabilidade de acidentes no embarque e desembarque dos trens. A mudança de comportamento dos usuários foi percebida quase que instantaneamente após a mudança da posição do mobiliário. Essa solução foi aplicada nas estações Rodoviária, Farrapos e Niterói.

- Na estação Rodoviária, posteriormente foi aplicado o texto “cuidado com o vão” e uma faixa amarela na borda da plataforma em contraste com piso para reforçar a visibilidade do risco de acidentes. A estratégia de movimentação dos bancos não inibiu a incidência de usuários correndo para embarcar, porém reduzindo apenas a probabilidade de possíveis choques com os demais usuários. Alguns estudos de dispositivos específicos para redução do vão foram estudados, no entanto, avisos sonoros mais frequentes foram utilizados, bem como optou-se por priorizar esta estação na alteração do mobiliário, visando corroborar a modificação no comportamento dos usuários após a mudança.
- Foi considerado extremamente positiva a presença de bancos aos usuários e confirmou-se que não se importam de andar mais para poderem sentar-se. Essa questão gerou um equilíbrio entre espaços mais densos de circulação e espaços mais rarefeitos de descanso e contemplação.
- Uma das sugestões dos agentes para reduzir o risco de acidentes em escadas rolantes, é de reforçar aos usuários a importância do uso dos corrimãos nas escadas rolantes e o aviso de deixar a esquerda livre, pois muitos usuários com pressa procuram ultrapassar e acabam ocasionando choques entre usuários.

3. Orientação para os usuários nos bloqueios

- Na sinalização dos bloqueios, não foi possível verificar com total precisão se realmente a redução das falhas estaria diretamente associada a plaqueta. No entanto a redução foi considerada bastante significativa e positiva, por isso serão realizados novos estudos e contagens para validação.

4. Sinalização Horizontal

- Após a instalação, notou-se que os usuários percebiam melhor as informações devido ao contraste visual de cores e que também em sua maioria, percebem mais a sinalização horizontal do que as placas suspensas verticais, já que por utilizarem dispositivos móveis, direcionam sua visão mais para o piso.

Apesar de inúmeras tentativas até encontrar a melhor solução, concluímos que foram de suma importância os testes aplicados em escala real para verificar a interação pessoa-ambiente, antes da sua aplicação definitiva. Notou-se que, com pequenas intervenções ocorreram significativas mudanças na orientação dos usuários, colaborando assim para evitar acidentes e melhorar o fluxo de pessoas nas estações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Transporte - Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano. Rio de Janeiro, 2005.

FRUIN, John J. Designing for pedestrian: A level of service concept. Artigo, 1970. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/hrr/1971/355/355-001.pdf>. Acessado em: 06 de junho de 2018.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JOHN, Naiana Maura. Mobiliário urbano: estética e uso dos espaços [recurso eletrônico]. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído (2009 nov. 18-20 : São Carlos, SP). Anais [recurso eletrônico], São Carlos : PPGAU/EESC/USP, 2009. p. 114-125 : il.

Norma Portuguesa EN 1504. Produtos e Sistemas para a Protecção e Reparação de Estruturas de Betão. Definições, requisitos, controlo de qualidade e avaliação de conformidade; Instituto Português da Qualidade; Portugal; 2006.

VARGAS, Júlio Celso Borello. Forma urbana e rotas de pedestres. 2015. 127 f. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000970208&loc=2015&l=3ac71865e4f175c9>>. Acessado em: 13/06/2018.

Organização Mundial da Saúde. Relatório Global da OMS sobre Prevenção de Quedas na Velhice. São Paulo: Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_prevencao_quedas_velhice.pdf>.

Acessado em: 12 de junho de 2018.