



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA** **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

### **CATEGORIA 3**

#### **TRANSBORDO DE PASSAGEIROS COM UTILIZAÇÃO DE PRANCHA**

### **INTRODUÇÃO**

A Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, ao longo dos últimos anos, tem investido recursos e esforços para a redução de desembarques de passageiros para a via. Neste ano, alcançamos a expressiva redução de 80% dos desembarques em relação à média dos anos anteriores, 2021, 2022 e 2023. Mesmo contando com toda esta evolução nos números, ocorrências como estas ainda podem acontecer, até mesmo por conta de vandalismos, tornando-se necessário o desenvolvimento de novos projetos para garantir que os desembarques ou transbordos ocorram de maneira rápida e segura.

O "Transbordo de Passageiros com utilização de prancha" foi concebido por uma equipe multidisciplinar que uniu esforços entre colaboradores técnicos e operacionais. Esse sistema surgiu da necessidade de um plano de transferência de



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

passageiros entre trens, mais seguro e eficiente, em situações emergenciais durante a operação comercial, como falhas no sistema de energia ou impossibilidade de movimentação do trem em áreas sem plataforma.

Anteriormente, essas transferências eram realizadas usando escadas específicas posicionadas nas composições e estações. Os passageiros precisavam descer para a via antes de embarcar na composição designada para o transbordo. Após extensos estudos de caso, foram desenvolvidos dois novos equipamentos, denominados prancha-plana e prancha-escada, reduzindo significativamente a necessidade de desembarques na via e o tempo utilizado para o transbordo dos passageiros. Essa abordagem não apenas prioriza a segurança dos passageiros, mas também atende as necessidades das pessoas com mobilidade reduzida.

## **DIAGNÓSTICO**

### **Prototipagem**

Para a elaboração da prancha de transbordo, foram realizadas medições detalhadas das vias e dos trens, incluindo estribo externo, estribo interno, altura do dormente/estribo e largura das portas, entre outras, conforme ilustrado na Figura 1. Esse levantamento foi fundamental para decidir os materiais a serem utilizados e as dimensões do equipamento. A prancha precisava ter uma estrutura robusta, mas com baixo peso para facilitar seu deslocamento pelas equipes operacionais.

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

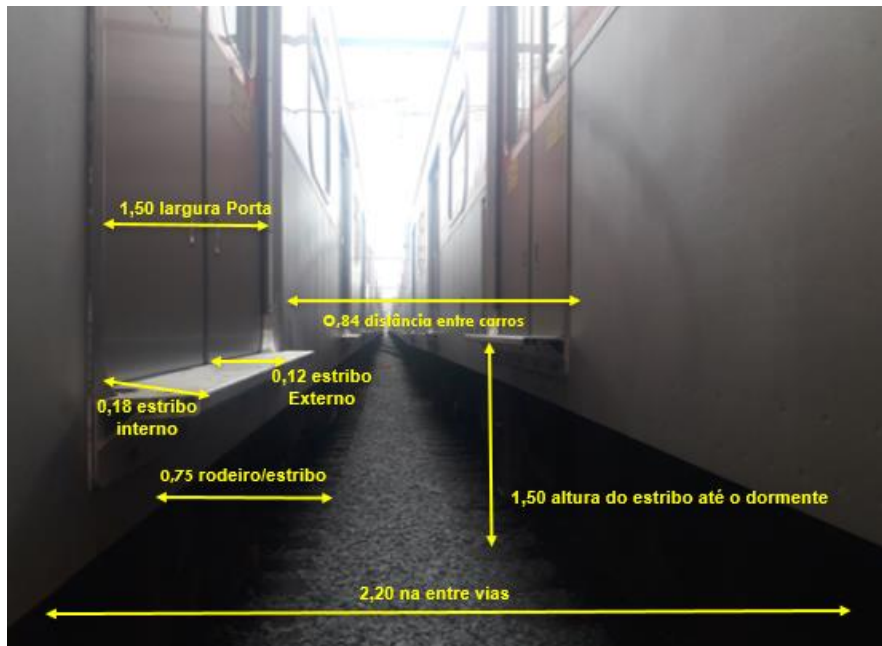


Figura 1 - Medidas mapeadas para elaboração da prancha de transbordo.

Para garantir maior assertividade no projeto, foi construído e testado um protótipo do equipamento, conforme apresentado na Figura 2. Com esta etapa concluída foi possível realizar diversos ensaios, identificar as dificuldades encontradas e propor soluções para elas. Como exemplo, destacam-se a instalação de um pino guia para o travamento da prancha no estribo da porta do trem, a escolha de materiais que não possuem valor comercial, a fim de evitar possíveis furtos e a instalação de um corrimão retrátil.

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



**Figura 2 - Protótipo – Prancha de Transbordo de Passageiros.**

Aprovados os ensaios com o protótipo, foram realizadas as especificações técnicas para a aquisição dos dois novos equipamentos:

### **Prancha-Plana**

Equipamento de material rígido e antiderrapante de estrutura fixa que permite que os passageiros realizem a passagem do trem envolvido na ocorrência para o trem operacional utilizando a prancha como “ponte”. Suas características construtivas permitem suportar o peso de uma cadeira de rodas motorizada e seu passageiro (Figura 3).

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



**Figura 3 - Prancha-Plana.**

### **Prancha-Escada**

Equipamento de material rígido e antiderrapante de estrutura conversível entre modo prancha e modo escada com corrimão retrátil para auxiliar o transbordo de passageiros que estejam em um trem envolvido em ocorrência para um outro trem operacional. No modo prancha, permite que os passageiros realizem a passagem do trem envolvido na ocorrência para o trem operacional utilizando a prancha como “ponte”. Enquanto neste modo, suas características construtivas permitem suportar o peso de uma cadeira de rodas motorizada e seu passageiro (Figura 4).

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



**Figura 4 - Prancha-Escada em modo prancha.**

No modo escada, permite que os passageiros desçam do trem envolvido na ocorrência utilizando os degraus da prancha-escada e subam no trem operacional utilizando outra prancha escada ou outra escada (Figura 5).



**Figura 5 - Prancha-Escada em modo escada.**

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

### Mapeamento das Vias

Para a utilização do novo sistema, foi realizado um mapeamento detalhado do perfil das vias em todas as linhas da CPTM. Esse mapeamento envolveu a medição das distâncias entre as vias e a análise de seus desnivelamentos. O resultado foi compilado em um extenso relatório de dados, detalhando as medidas a cada Km/Poste<sup>1</sup> (Figura 6).

1-B - Perfil da Linha 10 - Turquesa - 13 Estações												
Luz / Rio Grande da Serra - V-2 e V-1 - V-2 e V-3												
Entre as Estações	Km Poste	Distancia Estação	Plataforma			Perfil da Linha				Observações		
			Metros	Central	Lateral	Qtidade	Vias	E. Vias (M)	Plano		Elevado	
Luz	Brás	0/0	2.050			x	2		2.4			1.450m a entre vias é 2,4m
Brás	Luz	2/12	1.400	260		x	2	1 e 2	5.0			600m a entre vias é 5.0m
Brás	Mooca	2/12	1.400			x	2		2,4			1.400m a entre Via é 2,4m
Mooca	Brás	4/4	1.400			x	2		2,4			1.400m a entre Via é 2,4m
Mooca	Ipiranga	4/4	2.750	240		x	2	2 e 3	3.8			2.750m a entre vias é 3.8m
Ipiranga	Mooca	7/3	2.750			x	2	1 e 2	2,4			2.750m a entre vias é 32.4m
Ipiranga	Tamandua	7/3	1.180			x	3	2 e 3	3.8			1.180 a entre vias é 3.8m
Tamandua	Ipiranga	8/8	1.180	180		x	3	1 e 2	2,4			1.180m a entre vias é 2.4m
Tamandua	S.Caetano	8/8	2.620			x	3	2 e 3	3.8			2.620m entre vias 3.8m
S.Caetano	Tamandua	11/8	2.620	260		x	3	1 e 2	2,4			2.620m entre vias 2.4m
S.Caetano	Utinga	11/8	3.130			x	3	2 e 3	3.8			3.130m entre vias 3.8m
Utinga	S.Caetano	14/12	3.130			x	3	1 e 2	2,4			3.130m entre vias 2.4m
Utinga	P.Saladino	14/12	1.500	240		x	3	2 e 3	3.8			1.150m entre vias 3.8m
P.Saladino	Utinga	16/6	1.500			x	3	1 e 2	2,4	x	não	1.500m entre vias 2.4m
P.Saladino	S.Andre	16/6	1.600			x	3	2 e 3	3.8			1.600m entre vias 3.8m
S.Andre	P.Saladino	17/21	1.600	200		x	3	1 e 2	2,4			1.600m entre vias 2.4
S.Andre	Capuava	17/21	3.950			x	2	1 e 2	2,4			3.950m entre vias 2.4m
Capuava	Sto Andre	22/2	3.950	260		x	2	1 e 2	2,4			3.950m entre vias 2.4m
Capuava	Maua	22/2	3.000			x	2	1 e 2	2,4			3.000m entre vias 2.4m
Maua	Capuava	S.Inf	3.000			x	2	1 e 2	2,4			3.000m entre vias 2.4m
Maua	Guapituba	S.Inf	2.800			x	2	1 e 2	2,4			2.800m entre vias 2.4m
Guapituba	Maua	28/8	2.800	240		x	2	1 e 2	2,4			2.800m entre vias 2.4m
Guapituba	R.Pires	28/8	4.280			x	2	1 e 2	2,4			4.280m entre vias 2.4
R.Pires	Guapituba	32/16	4.280			x	2	1 e 2	2,4			4.280m entre vias 2.4
R.Pires	R.G.Serra	32/16	4.200			x	2	1 e 2	2,4			4200 entre vias 2.4m
R.G Serra	R.Pires	37/0	4.200	200		x	2	1 e 2	2,4			4200 entre vias 2.4m

**Figura 6 - Relatório de perfil das vias - Linha 10 – Turquesa.**

Nota <sup>1</sup> - **Km/Poste** é uma medida utilizada pela companhia para o mapeamento de locais no trecho, cada unidade tem aproximadamente 50 metros de distância e em sua maioria é indicada nos postes estruturais da rede aérea.



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

#### **Desenvolvimento do Aplicativo de Transbordo**

Neste projeto desenvolvemos um aplicativo inovador utilizando a ferramenta Oracle APEX (Application Express). O objetivo principal do aplicativo é facilitar a gestão e o monitoramento das operações de transbordo de passageiros entre trens afim de evitar o desembarque em via. O aplicativo proporciona uma interface intuitiva e rápida para consulta dos operadores do Centro de Controle Operacional (CCO) nos momentos de emergência.

O Desenvolvimento da solução envolveu várias etapas importantes como:

**1. Configuração do Ambiente de Desenvolvimento:** Inicialmente, foi configurado o ambiente de desenvolvimento no Oracle APEX. Isso incluiu a criação de um workspace, configuração de esquemas de banco de dados e definição de usuários e permissões;

**2. Modelagem de Dados:** Com o ambiente desenvolvido, a próxima etapa foi a modelagem de dados. Isso envolveu compilação dos dados em uma tabela principal no ambiente Oracle APEX contendo todas as informações necessárias para suportar as funcionalidades de consulta do aplicativo;

**3. Desenvolvimento de Páginas e Componentes:** Foram desenvolvidas as páginas e componentes do aplicativo, sendo utilizado uma página de relatório com filtros dinâmicos, uma página de pop-up com instruções auxiliares e links de acesso ao Procedimento Operacional e o mapeamento de todas as estações, com as informações dos tipos de pranchas disponíveis e seu local de armazenamento;





## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

**4. Implementação de Lógica de Negócio:** A lógica de negócio foi implementada usando PL/SQL para acessar o banco de dados e fazer a filtragem das informações conforme o preenchimento dos filtros dinâmicos na página do relatório na hora da consulta;

**5. Testes e Depuração:** Após o desenvolvimento inicial, foram realizados testes para identificar e corrigir bugs. Isso inclui testes de performance, teste de retorno das informações, teste da dinâmica entre os filtros e aceitação dos usuários do Aplicativo de Transbordo. A depuração aplicada continuamente no processo de desenvolvimento garantiu que o aplicativo funcionasse sem problemas;

**6. Documentação:** Foi desenvolvida documentação técnica, manual de usuário e manual de desenvolvimento com informações referentes ao projeto do aplicativo.

Por fim, foi implantado o aplicativo em um ambiente de produção, onde os usuários finais podem acessá-lo e utilizá-lo 24h por dia por meio do navegador tanto no desktop como no celular (Figura 7).

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

INICIO Transbordo

### Transbordo

Ferramenta para auxílio na consulta da possibilidade ou não do uso da prancha-plana e/ou da prancha-escada para o transbordo dos passageiros de um trem para outro no local da ocorrência.

Linha Trecho Via Sentido km Poste  
10 IPG/TMD 1 BAS 7 - Selecionar -

Informações para auxílio

A contagem máxima de linhas deste relatório é 15 linhas. Aplique um filtro para reduzir o número de registros em sua consulta.

Linha	Trecho	Via	Sentido	Km	Poste	Informação De Transbordo
10	IPG/TMD	1	BAS	7	02	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	03	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	04	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	05	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	06	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	07	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	08	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	09	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	10	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	11	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	12	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	13	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	14	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	15	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro
10	IPG/TMD	1	BAS	7	16	Transbordo permitido entre vias 01/L10 e 02/L10 por prancha no primeiro e/ou último carro

**Figura 7 - Tela de Consulta - Aplicativo de Transbordo.**

### Testes e Simulações

As simulações foram divididas em duas etapas:

**1. Simulações Técnicas:** Elaborados testes em ambiente controlado, conforme ilustração (Figura 8), estacionando trens paralelamente nas vias do pátio da CPTM. Nestes simulados, foram observados e descritos os procedimentos operacionais a serem adotados em situações reais, além da análise dos materiais utilizados na construção dos equipamentos de transbordo. Esses testes serviram como indicadores

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

de eficiência e eficácia do novo método, onde medimos o fluxo de passageiros transferidos por minuto entre os trens e identificamos os desafios enfrentados durante o processo.



Figura 8 - Simulados Técnicos – Utilização da Prancha de Transbordo modo Prancha.

**2. Simulações Operacionais:** Foram conduzidas simulações dentro do ambiente operacional durante intervalos programados no sistema da CPTM. Essas simulações foram cruciais para cronometrar o tempo de transbordo, desde o início do procedimento e comunicação com as equipes, até sua conclusão e liberação para a circulação dos trens. Durante esse processo, foram avaliados pontos críticos como o deslocamento dos colaboradores da estação/segurança com as pranchas de transbordo, o tempo de resposta das equipes, a localização ideal para a instalação dos equipamentos e a estratégia de circulação mais eficiente.

Todos esses insights foram detalhadamente documentados e utilizados para desenvolver um programa de treinamento para os funcionários envolvidos na operação. Atualmente, as simulações são realizadas semanalmente pelas equipes

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

operacionais, garantindo que todos estejam preparados para utilizar esse recurso vital em situações emergenciais (Figura 9).



**Figura 9 – Simulados Operacionais – Trecho Operacional próximo à Estação Juventus-Mooça – Linha 10 – Turquesa**

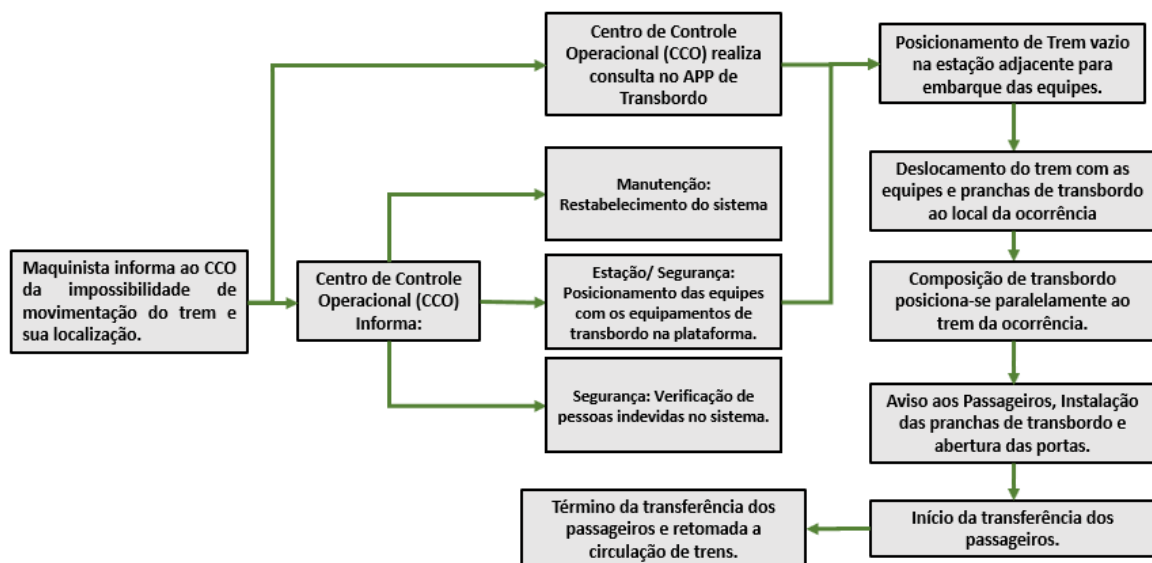
### **Fluxo do Processo - Atendimento de ocorrência com prancha de transbordo**

O processo de atendimento da ocorrência operacional inicia-se normalmente com o informe do maquinista ao CCO da impossibilidade de movimentação do trem. Neste momento o CCO aciona as equipes de manutenção para realizarem o restabelecimento dos sistemas inoperantes, as equipes de segurança para identificação de presença de pessoas indevidas no sistema, e as equipes operacionais das estações adjacentes à ocorrência para posicionarem os equipamentos de transbordo nas plataformas. Em posse da localidade informada pelo maquinista, o operador do CCO consulta no Aplicativo de Transbordo qual tipo de equipamento é o mais adequado para o transbordo e quais são os equipamentos disponíveis nas estações adjacentes. Em seguida o Supervisor Geral do CCO define a melhor estratégia operacional

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

disponibilizando um trem sem passageiros na estação adjacente à ocorrência para o embarque de funcionários com os equipamentos de transbordo. Após embarque das equipes com os equipamentos, este trem é deslocado até o local da ocorrência, posicionando-se paralelamente ao trem sem possibilidade de movimentação, quando iniciam-se as instalações dos equipamentos de transbordo, abertura das portas dos trens e a transferência dos passageiros.

Na Figura 10 podemos acompanhar através de um fluxograma os passos a serem seguidos para estes processos.



**Figura 10 - Fluxograma de Atendimento a ocorrência com necessidade de utilização de Prancha de transbordo**

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

O uso das pranchas de transbordo não apenas aumenta a segurança operacional do sistema, mitigando os riscos de queda e contato dos passageiros à



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

equipamentos sob a caixaria do trem, mas também permite maior controle e fluidez na transferência dos passageiros. No Quadro 1 são apresentados valores médios do fluxo de transferência dos passageiros por minuto (pass./min.) mensurados durante as simulações por meio de escadas específicas do trem (método utilizado anteriormente), Prancha-Escada em modo escada e por Prancha e/ou Prancha-Escada em modo prancha. Os dados apresentados em simulação indicam uma taxa de transferência superior a 3 vezes quando comparado o transbordo por Prancha-Escada em modo Escada em relação a escada específica, e acima de 10 vezes quando utilizado a prancha ou Prancha-Escada em modo prancha para realizar o transbordo dos passageiros.

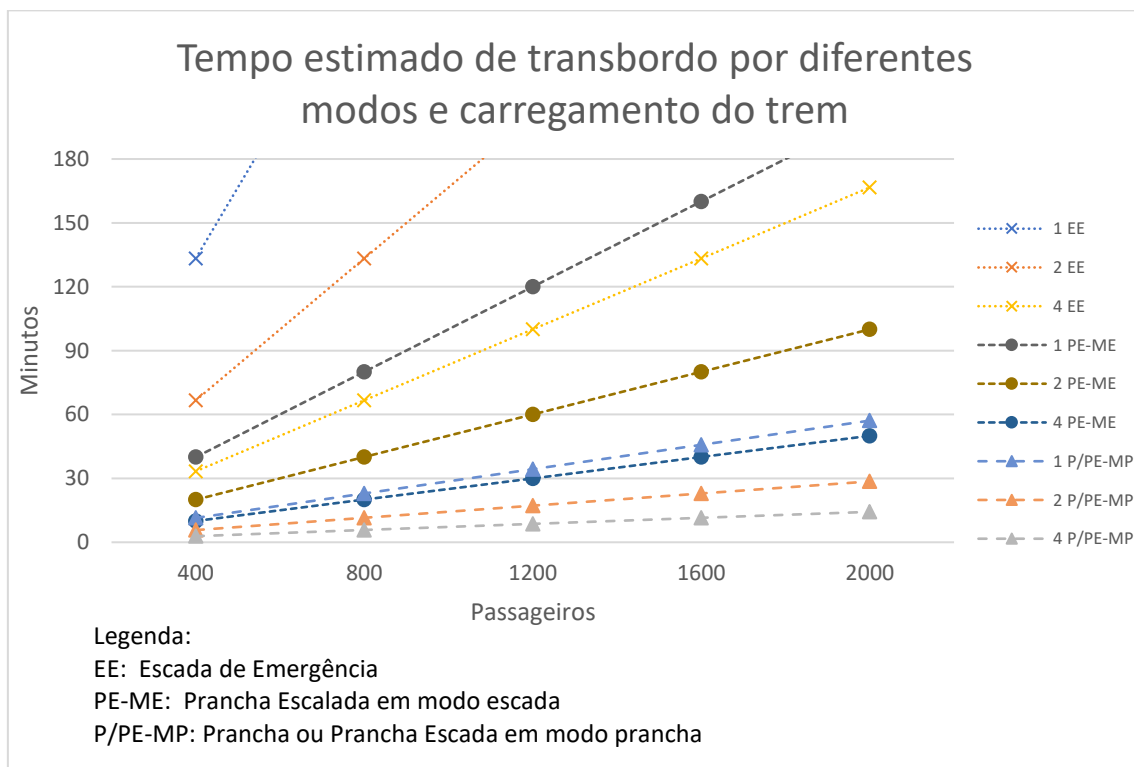
**Quadro 1 Fluxo de transbordo:**

<b>Antes da Implantação</b>	<b>Depois da Implantação da Prancha de Transbordo</b>	
Fluxo médio de passageiro por escadas específicas do trem (passageiros/minuto)	Fluxo médio de passageiros por Prancha-Escada em modo Escada (passageiro/minuto)	Fluxo médio de passageiros por Prancha-Escada em modo Prancha (passageiro/minuto)
<b>3 pass./min.</b>	<b>10 pass./min.</b>	<b>35 pass./min.</b>

Este aumento na capacidade de transferência é essencial para o restabelecimento parcial da circulação quando se trata de transporte de alta capacidade, podendo transportar mais de 2.000 pessoas por trem durante o horário de pico. Na Figura 11 o gráfico exibe as curvas que representam as estimativas de tempo em minutos para a transferência de passageiros entre trens, considerando três diferentes modos e quantidade de equipamento de transbordo, em função do carregamento da composição. Pode-se observar a capacidade de transferência de

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

todos os passageiros em menos de 30 minutos com apenas duas pranchas de transbordo, evento que poderia durar mais de horas com uso de escada e sem a possibilidade de um atendimento acessível para pessoas com mobilidade reduzida e/ou cadeirantes.



**Figura 11 - Tempo estimado de transbordo por diferentes modos, quantidade de equipamento e carregamento do trem.**

A primeira ocorrência operacional a se utilizar as pranchas de transbordo foi em 10/01/2024 na Linha 7-Rubi ocasionada por indisponibilidade do sistema de energia após descarga atmosférica às 18h34. Após posicionamento do trem munido de duas pranchas para transbordo, realizou-se a transferência de todos os passageiros embarcados em 20 minutos. Em 16/01/2024 durante uma ocorrência operacional de segurança pública sem que houvesse a possibilidade de movimentação do trem. Após



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

o emparelhamento de uma composição vazia, equipada com duas pranchas para transbordo, foi realizado a transferências dos passageiros em 9 minutos.

## **CONCLUSÕES**

Após a implantação do procedimento operacional do uso das pranchas de transbordo, registrou-se uma redução de 62% de evacuação de trens para via quando comparado período entre janeiro e junho de 2024 e 2023. Os resultados apresentados são expressivos e promissores para uma melhora ao atendimento dos passageiros durante ocorrências operacionais, na busca pelo desembarque zero para via.

A implementação das pranchas de transbordo revelou-se não apenas uma medida crucial para aumentar a segurança operacional, mitigando riscos de queda e contato com equipamentos sob a caixaria do trem, mas também para garantir maior controle e fluidez na transferência de passageiros. Conforme os dados apresentados no Quadro 1 e na Figura 11, durante simulações e operações reais, observou-se um significativo aumento na taxa de transferência de passageiros comparado aos métodos tradicionais. O fluxo médio de passageiros por minuto utilizando prancha-escada em modo escada foi três vezes superior ao das escadas específicas, enquanto o uso da prancha em modo prancha proporcionou uma capacidade de transferência de 35 passageiros por minuto, dez vezes superior ao das escadas específicas.

Essa melhoria na capacidade de transferência é vital para restabelecer a circulação durante situações de alta demanda, como horários de pico, podendo transportar mais de 2.000 pessoas por trem. Além disso, as primeiras ocorrências operacionais comprovaram a eficácia do sistema, com transferências rápidas e seguras





## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA** **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

de passageiros, como registrado nas operações da Linha 7-Rubi e durante emergências de segurança pública.

Os resultados também mostraram uma redução significativa na evacuação de trens para a via, refletindo uma abordagem mais eficiente e acessível, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida ou cadeirantes. Portanto, a implementação das pranchas de transbordo não só otimizou operações de emergência, mas também elevou o padrão de atendimento aos passageiros, avançando em direção ao objetivo de desembarque zero para via. Esses resultados promissores indicam um passo significativo na contínua melhoria da segurança e eficiência no transporte ferroviário urbano.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CPTM. Documento Interno - Procedimento Operacional: AT7295-6 Revisão F – EVACUAÇÃO DE TREM METROPOLITANO – LINHAS 11 – CORAL / 12 – SAFIRA / 13-JADE