

CONTROLE DE VOLUMES EMBARCADOS NA ESTAÇÃO BRÁS DA CPTM

CONTROL OF BOARDED VOLUMES AT CPTM BRÁS STATION

Adriana Romantini Pedroza^{1, i}
Cristina Fernanda Alves Cândido Cosme^{2, ii}
Jennifer Ribeiro Silva^{3, iii}
Ricardo Eiti Tatei^{4, iv}
André Luis dos Santos^{5, v}
Caio Vinícius Ribeiro da Silva^{6, vi}
Daniel Barbuto Rossato^{7, vii}

Data de submissão: 15/03/2022 Data de aprovação: 25/05/2023

RESUMO

Com o objetivo de atender a normas e regulamentos que determinam as dimensões máximas de volumes embarcados por passageiros nas estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM e de responder à hipótese de que a funcionalidade e confiabilidade dos equipamentos auxiliares, escadas rolantes (ERs) e elevadores (ELs), serão elevadas caso haja o controle de tais volumes, o foco deste artigo concentra-se na instalação de gabarito limitador de volumes nos acessos da Estação Brás da CPTM, acompanhado de campanhas orientativas e educativas aos passageiros, a fim de reduzir o número de falhas mecânicas reportadas pela Gerência de Engenharia e Manutenção (GOT) da Companhia, fazendo um comparativo com mesmo período dos anos de 2019 e 2020, onde a fiscalização não contava com o apoio dessa ferramenta de medição para análise das dimensões.

Palavras-chave: manutenção; escadas rolantes; elevadores.

ABSTRACT

In order to meet the rules and regulations that determine the maximum dimensions of volumes carried by passengers at the stations of the Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM and to respond to the hypothesis that the functionality and reliability

¹ Pós-graduanda em Master Business Innovation em Tecnologias Ferroviárias na SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: adriana.pedroza@cptm.sp.gov.br

² Pós-graduanda em Master Business Innovation em Tecnologias Ferroviárias na SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: cristina.cosme@cptm.sp.gov.br

³ Pós-graduanda em Master Business Innovation em Tecnologias Ferroviárias na SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: psicologa.jenniferribeiro@gmail.com

⁴ Pós-graduando em Master Business Innovation em Tecnologias Ferroviárias na SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: ricardo.tatei@cptm.sp.gov.br

⁵ Docente da Faculdade SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: andre.lsantos@sp.senai.br

⁶ Docente da Faculdade SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: caio.silva@sp.senai.br

⁷ Docente da Faculdade SENAI-SP Campus "Mariano Ferraz". E-mail: daniel.rossato@sp.senai.br

of auxiliary equipments, escalators (ERs) and elevators (ELs), will be raised if such volumes are controlled, the focus of this article is about installation of a volume-limiting gauge in CPTM's Brás Station accesses, followed by educational campaigns for passengers, in order to reduce the number of mechanical failures reported by the Company's Engineering and Maintenance Management, making a comparison with the same period in 2019 and 2020, when the inspection did not have the support of this measurement tool for dimension analysis.

Keywords: maintenance; escalators; elevators.

INTRODUÇÃO

A CPTM é uma empresa do Governo do Estado de São Paulo criada em 1992 com o objetivo de realizar o transporte coletivo sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo. Portanto, é uma empresa de prestação de serviço ao cidadão, desempenhando seu papel na sociedade. A melhoria contínua é um conceito fundamental em todos os campos de atividade da Companhia.

As equipes de manutenção buscam garantir que ERs e ELs funcionem perfeitamente e tenham o mínimo de paradas possíveis para que não gerem transtornos e nem reclamações. Esses equipamentos auxiliares são de extrema necessidade no sistema metro ferroviário, facilitando muito a locomoção dos passageiros para se transportarem de um pavimento para outro mais confortavelmente e de modo seguro, desta forma, estão sendo produzidos diversos estudos para que a manutenção dos equipamentos seja aperfeiçoada (SILMON, 2008).

Apesar de toda essa comodidade que a tecnologia nos proporciona, as ERs e ELs precisam de alguns cuidados para evitar que acidentes sérios e paradas desnecessárias devido ao uso inadequado, comprometam o bom funcionamento e a segurança desses equipamentos. Rosenkvist (2008) atribui importância ao que chama de 'cadeia de viagem' (*travel chain*), definida por toda a experiência que o usuário tem desde o início da sua jornada – das possibilidades de meio de transporte, o deslocamento até o meio desejado, trocas de estações, entre outros – até a chegada ao seu destino final. O mesmo autor defende que, se uma dessas conexões for rompida, toda a cadeia será comprometida.

Vale salientar, que através de levantamentos realizados pela Gerência de Engenharia e Manutenção - GOT na CPTM, foi identificado que o passageiro infrator é um dos grandes responsáveis pelas falhas desses equipamentos, a utilização de carrinhos e volumes fora do padrão vem causando danos, levando a paradas espontâneas e prejuízo à Companhia e aos demais passageiros. Existem poucos artigos que tratam especificamente da detecção de falhas em ERs (CANO-MORENO et al., 2012), quando uma ER apresenta uma falha ficando fora de operação, são gerados grandes transtornos, esta situação pode levar ao acúmulo de passageiros nos corredores e plataformas das estações. Em estações de grande fluxo como o Brás, esta aglomeração pode inclusive levar a tumultos, causando acidentes entre os passageiros.

Desta forma, as paradas bruscas das ERs ocasionadas pelas falhas podem causar desequilíbrio dos passageiros, causando uma série de ferimentos, começando por cortes, hematomas e passageiros caindo sobre os outros, com risco de sufocação (Al-SHARIF et al., 2012).

Conforme Cabanellas et al., (2008) e Kwon et al., (2005), as ERs são equipamentos multicorpos e possuem componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos e por este motivo apresentam difícil modelagem matemática.

Neste artigo, logo, será procurado provar que, impedindo o ingresso de bagagens fora do padrão, conforme Figura 1, acarretará redução no número de falhas desses equipamentos.

Figura 1 – Bagagens com volumes fora do padrão dentro dos trens e na plataforma da CPTM.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Justificativa da pesquisa

Situado na região central da capital paulista, o Brás desenvolveu-se com a chegada da ferrovia e da indústria que fizeram do antigo bairro operário o maior parque fabril de moda nacional, recebendo milhões de pessoas anualmente. A Estação Brás atende às Linhas 7-Rubi, 10-Turquesa, 11-Coral, 12-Safira e 13-Jade da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, além da Linha 3-Vermelha da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, desta forma, uma das mais movimentadas do transporte sobre trilhos do Estado de São Paulo.

Sendo o polo comercial atacadista de destino de milhões de passageiros, conseqüentemente, após sua visita ao bairro, estes levam consigo suas compras frequentemente empilhadas em carrinhos de carga. Para adentrar à estação, os artefatos carregados necessitam utilizar os acessos laterais aos bloqueios, que são fechados por portões e controlados por empregados da CPTM, conforme a Figura 2.

Mesmo havendo diretrizes que limitam as dimensões máximas permitidas para embarque, conforme verificado no Regulamento de Viagem nos Trens Metropolitanos: “Não se permite em trens e dependências da CPTM transportar objetos que causem risco ou importunem os demais passageiros, com dimensões superiores a 1,5 x 0,6 x 0,3m, ou que necessitem mais de uma pessoa para carregá-lo” (CPTM, 2021), as estações não possuem quaisquer ferramentas de medição para avaliação destes carregamentos, ficando, portanto, limitada à avaliação visual dos colaboradores.

Figura 2 – Linha de bloqueios e portão de acesso controlado pelos colaboradores da CPTM



Fonte: Elaborado pelo Autor

Após sua entrada no sistema ferroviário, passageiros e seus volumes se destinam à plataforma de embarque desejada através de escadas rolantes e elevadores. Estes são amplamente utilizados pelos usuários da CPTM e a segurança de funcionamento destes dispositivos está também, entre outros fatores envolvendo as manutenções preventiva, corretiva e preditiva, relacionada ao uso disciplinado pelos passageiros, neste caso, no que se refere ao respeito às dimensões de seus volumes. Pinto (1999), define da seguinte forma os três tipos de atuação em relação à manutenção desses equipamentos: corretiva; quando o reparo ocorre após a avaria; preventiva; atuações periódicas no equipamento a fim de evitar possíveis falhas; e preditiva; atuações nos equipamentos somente quando ocorrem mudanças no seu desempenho.

Sobretudo, é sabido que é de obrigação da Companhia realizar tal fiscalização, portanto, não havendo a avaliação criteriosa no momento do embarque de volumes irregulares às normas, não é possível advertir ou impedir os usuários de utilizar os equipamentos auxiliares.

A CPTM possui 205 escadas rolantes e 139 elevadores distribuídos nas 95 estações. A Estação Brás possui 17 escadas rolantes e 4 elevadores distribuídos entre oito plataformas. Durante o ano de 2019, teve um total de 725 falhas registradas e 517 falhas no ano de 2020, justificando a escolha do local do experimento.

Considerando o número elevado de passageiros que embarcam nessa estação, média de 111 mil por dia útil, a confiabilidade dos equipamentos auxiliares é de extrema importância para o conforto e satisfação dos passageiros, que dependem destes para se locomover dentro do sistema ferroviário.

A pesquisa neste tema é recente e relevante, tendo em vista que falhas nas escadas rolantes e elevadores acontecem constantemente nas estações e descobrir as causas dessas falhas ajudará a CPTM a diminuir a indisponibilidade dos equipamentos, diminuir os gastos com manutenção corretiva e aumentar a satisfação de seus passageiros.

Além disso, as ERS e ELs são importantes meios de deslocamento dos passageiros nas estações. Portanto, o tempo de indisponibilidade destes equipamentos devem ser o menor possível (TERAZONO et al., 1994).

Objetivo geral

Objetivo dessa pesquisa é verificar se o controle de volumes embarcados por meio de gabaritos limitadores na Estação Brás, com a proibição da entrada de cargas com dimensões superiores ao permitido no Regulamento de Viagem e norma adjacente, impacta na diminuição da quantidade de falhas nas ERs e ELs quando comparado ao mesmo período dos anos de 2019 e 2020 e, conseqüentemente, diminuem os gastos com manutenção nos equipamentos e na indisponibilidade destes.

De acordo com Pinto (1999), o conceito de falha baseado na NBR 5462-1194 é o seguinte: “falha é o término da capacidade de um item desempenhar a função requerida. É a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quando o item deverá ser reparado ou substituído. A falha leva o item a um estado de indisponibilidade”.

Embora as falhas sejam inerentes a qualquer equipamento auxiliar, é imprescindível mitigá-las quando possível ou ao menos diminuir os seus efeitos.

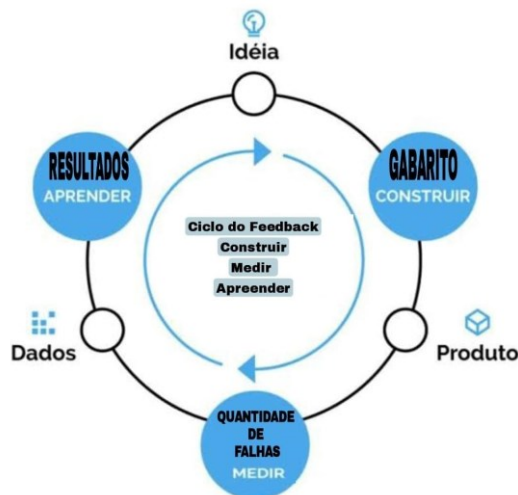
DESENVOLVIMENTO

Referencial Teórico

A presente pesquisa utilizou o conceito de “Minimum Viable Product” (MVP), que pode ser traduzido como Produto Mínimo Viável. Segundo Ries (2012), MVP é uma versão do produto que permite dar uma volta completa no ciclo de *feedback* “construir, medir e aprender” com o mínimo de esforços e o menor tempo de desenvolvimento.

A utilização do gabarito na Estação Brás seguiu os preceitos de Ries (2012), ou seja, construir o MVP o mais rápido possível. A Figura 3 demonstra o ciclo de *feedback* e detalha como foi a aplicação do gabarito na estação Brás. Os autores partiram de uma ideia bem definida e, com o gabarito em teste, a equipe conseguiu controlar o embarque dos volumes fora do padrão, gerando dados e podendo analisar se após aplicação do MVP houve redução no número de falhas, assim utilizando o que foi aprendido e descobrindo se seria o caso de pivotar em busca de novas soluções ou perseverar no caminho atual.

Figura 3 - Ciclo de Feedback Construir-Medir-Aprender



Fonte: Elaborado pelo Autor

Pelas suas características e pelo que se pretendeu alcançar, este estudo foi de hipótese básica, que segundo Silva e Menezes (2001) aponta a existência ou não de determinadas relações entre fenômenos.

Quanto ao seu objetivo, foi classificado como exploratória, que na visão de Sellitz et al. (1967, p. 63) apud Gil (2008) afirma que na maioria dos casos essas pesquisas envolvem: “a) levantamento bibliográfico; b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e c) análise de exemplos que estimulem a compreensão”.

Antes de iniciar a fiscalização dos volumes embarcados na Estação Brás, restringindo o acesso daqueles que estivessem fora das medidas permitidas, se viu necessária a realização de uma campanha de conscientização aos passageiros. Apesar da existência do Regulamento de Viagem disponível para consulta nas estações e trens, a comunicação através de publicidade *offline* e *online* visou alcançar os usuários de forma mais clara e direta, reforçando as normas impostas pela companhia, aproximando-os da organização institucional e, ao mesmo tempo, dando subsídio à equipe operacional e de segurança. Iniciar as restrições de forma abrupta, sem antes informar à população, poderia resultar em grandes transtornos para as equipes supracitadas, como possíveis reações agressivas dos passageiros. Neste contexto, Ribeiro e Oliveira (2013, p. 172) afirmam que:

A campanha e o marketing atuam no sentido de atender as necessidades e anseios dos cidadãos, de forma a satisfazer o público e potencializar a cidadania. O cidadão passa a ser visto como cliente pelo setor público, os canais de comunicação facilitam o acesso às informações e os serviços prestados são oferecidos com maior qualidade. (RIBEIRO e OLIVEIRA, 2013, p. 172)

Metodologia

A hipótese levantada é de que o controle de volumes embarcados na Estação Brás reduzirá o número de falhas nas escadas rolantes e elevadores, que foram registradas no Sistema de Abertura de Falhas (SAF) da CPTM pelos Líderes da Estação Brás, do dia 26/07/2021 ao dia 08/08/2021, quando comparado ao mesmo período dos anos de 2019 e 2020, a coleta de dados foi realizada através da extração de dados desse sistema.

Para validar essa hipótese, foi realizada a fiscalização dos volumes através do gabarito limitador, garantindo que sejam respeitadas as dimensões definidas pelo Regulamento de Viagem para o transporte de volumes. O acompanhamento do número de falhas será realizado através de relatórios do Sistema de Abertura de Falhas da CPTM, disponível na intranet da Companhia.

Deste modo, ficou definido que a primeira semana, do dia 26/07/2021 ao dia 01/08/2021, seria utilizada para conscientizar e advertir passageiros que estavam desrespeitando as medidas permitidas. Após este período, do dia 02/08/2021 até o dia 08/08/2021 seria realizada a fiscalização com restrição de volumes maiores que o permitido.

Para a realização deste trabalho foi necessário o apoio das seguintes áreas da CPTM:

- a) GOE/DOE3 (Departamento de Estações e Serviços das Linhas 11/12/13) – Conscientização e atuação da equipe operacional, realizando a conscientização de passageiros e restrição

- do embarque de volumes fora das medidas e informando as demais estações sobre o trabalho realizado na Estação Brás;
- b) GOS/DOSV (Departamento de Segurança e Vigilância) – Conscientização e apoio da equipe de Segurança, atuando durante conflitos com passageiros, de modo a garantir o cumprimento do Regulamento de Viagem e a integridade física dos envolvidos;
 - c) GOG/DOGC (Departamento de Engenharia de Estações e Comunicação) – Confecção de cartazes informativos para a estação Brás e avisos sonoros (AP – Aviso ao Público) educativos para as 95 estações da CPTM;
 - d) GRM/DRMP (Departamento de Relacionamento com o Passageiro) – Contabilização e filtro de reclamações e elogios relacionados à fiscalização realizada na Estação Brás;
 - e) GRM/DRMK (Departamento de Marketing) – Divulgação de posts educativos nas redes sociais oficiais da CPTM e nos painéis digitais informativos dos trens.

No dia 23/07/2021 foram enviados pelo DOGC, para todas as estações, os textos oficiais referentes aos avisos sonoros educativos da campanha Embarque de Volumes 2021, com a orientação de emissão a cada 20 minutos, conforme verificado na Figura 4:

Figura 4 - Formulário oficial de aviso ao público da CPTM

1 a 3	Campanha Embarque de Volumes 2021	Todas as Estações	ESP
FREQUÊNCIA	A cada 20 minutos (intensificar nos horários de pico)	ENTIDADE	ENTRADA EM
CONDIÇÃO DE TRANSMISSÃO	<p>Emitir Textos 1 e 2: Após o recebimento deste aviso até o final da operação comercial do dia 01/08/2021.</p> <p>Emitir Texto 3: A partir do início da operação comercial do dia 02/08/2021 até o final da operação comercial do dia 03/09/2021.</p>	Departamento de Engenharia de Estações e Comunicação - DOGC	23/07/21
			VÁLIDO ATÉ
			03/09/21
T e x t o 1	O Regulamento de Viagem especifica as medidas permitidas para o transporte de volumes na CPTM // Respeite as regras e os demais passageiros.		
T e x t o 2	Atenção // O embarque de volumes deve seguir as orientações previstas no Regulamento de Viagem // Informe-se sobre os tipos de bagagens e as dimensões máximas permitidas.		
T e x t o	Atenção // Não é permitido o embarque de volumes com medidas fora das especificações previstas no Regulamento de Viagem.		

Fonte: CPTM (2021)

Em 25/07/2021 os gabaritos limitadores e a caixa ilustrativa foram instalados nos dois acessos da Estação Brás. Um na linha de bloqueios, próximos ao portão de acesso (Figura 5) e o outro na plataforma 1 (Figura 6). O custo total para a implantação do MVP foi de R\$ 7,00 preço das duas fitas métricas utilizadas na confecção do gabarito, foi utilizada a fita adesiva amarela que já estava disponível na estação, um pedaço de madeira reaproveitado e uma caixa de papelão de bicicleta. A campanha de conscientização dos passageiros sem restrição de embarque foi iniciada no dia 26/07/2021 e finalizada no dia 01/08/2021. Durante este

período, os passageiros foram orientados através de avisos sonoros, comunicação visual em cartazes, *posts* nas redes sociais oficiais da CPTM e painéis digitais informativos dos trens.

Figura 5 - Gabaritos limitadores e caixa ilustrativa, localizados na linha de bloqueios do saguão, um do lado direito e o outro do lado esquerdo da SSO (Sala de Supervisão Operacional)



Fonte: Elaborado pelo Autor

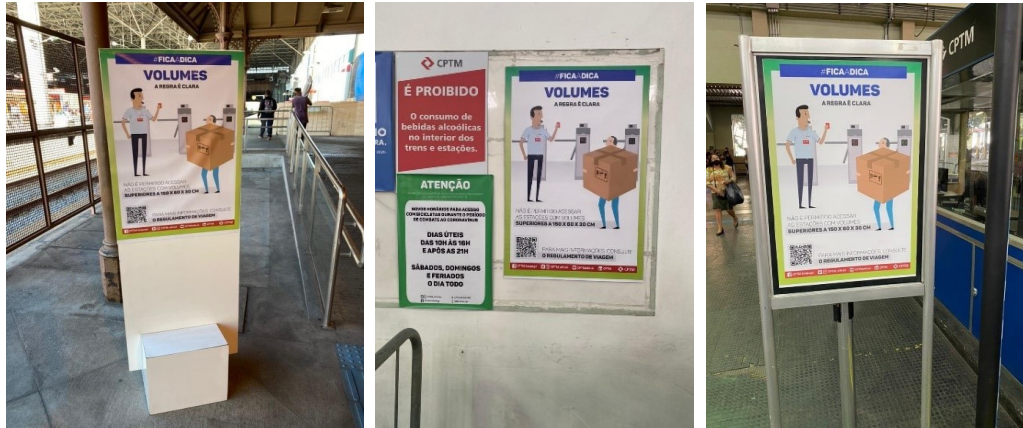
Figura 6 – Gabarito limitador na linha de bloqueios da plataforma 1



Fonte: Elaborado pelo Autor

No dia 26/07/2021 foram afixados quatro cartazes na estação: 01 no acesso pela plataforma 1 (Rua Domingos Paiva), e 03 no acesso principal (Praça Agente Cícero), sendo 01 no quadro de avisos, 01 no painel ao lado do gabarito limitador e o último na caixa ilustrativa, conforme verificado nas Figuras 7.

Figuras 7 – Comunicação visual - plataforma 1 e acesso principal, próximo à linha de bloqueios



Fonte: Elaborado pelo Autor

A figura 8 mostra as divulgações nas redes sociais e painéis digitais dos trens da CPTM.

Figura 8 – Divulgação nos painéis digitais dos trens e perfil oficial do Instagram da CPTM



Fonte: Elaborado pelo Autor

Além disso, nesta semana, 643 passageiros que embarcaram pela linha de bloqueios com volumes fora da medida padrão foram individualmente orientados e advertidos sobre a necessidade de adequação das suas bagagens. A contabilização foi realizada através de um formulário disponibilizado para que a equipe operacional preenchesse a cada orientação realizada.

Após o término da semana de conscientização, foi iniciada a semana de restrição em 02/08/2021 sendo encerrada no dia 08/08/2021, onde foi impedido que 311 volumes fora das medidas permitidas adentrassem na estação. Conforme esclarece Skinner (1969) quando as consequências são planejadas (o impedimento do embarque de volumes fora do padrão), a presença do falante (o Agente de Serviços Operacionais), monitorando o seguimento da regra, é importante e tende a aumentar a probabilidade de que o cumprimento da regra seja mantido. Assim, os passageiros responsáveis foram orientados, sendo que alguns conseguiram adequar as medidas das bagagens e prosseguir viagem e outros tiveram que procurar outras alternativas de transporte.

Desde o dia 23/07/2021 e previsão para encerramento em 03/09/2021, com o objetivo de conscientizar a população, foram emitidos os avisos sonoros educativos da campanha de

Controle de Volumes Embarcados durante toda a operação comercial a cada 20 minutos, ou seja, 60 vezes ao dia, em todas as 95 estações da CPTM, resultando em 5.700 reproduções diárias.

Discussão do resultado

Embora na proposta do MVP tenha sido solicitado cartazes orientativos somente para a estação Brás, com o objetivo de alcançar um maior número de passageiros, o Departamento de Estações e Serviços das Linhas 11/12/13, no dia 02/08/2021, aprovou a expansão para todas as linhas deste departamento. Foram distribuídos cartazes informativos da campanha para todas as estações das Linhas 11, 12 e 13, totalizando 27 estações contempladas com a comunicação visual orientativa, para fixação próximo à linha de bloqueios.

Quanto à divulgação nos painéis digitais dos trens, todas as composições e linhas foram contempladas com o conteúdo, portanto, estima-se que o público atingido, que foi transportado neste período, seja de 21.458.498 passageiros. Nesse sentido, vale salientar que de acordo com Mesquita (2019) a comunicação visual é indispensável e essencial no processo de transmissão dos conteúdos e formas que provém de qualquer ato comunicativo.

Conforme dados da Tabela 1 retirados do Sistema de Abertura de Falhas, durante os 14 dias de realização do MVP, do dia 26/07/2021 ao dia 08/08/2021, ocorreram 21 falhas nos equipamentos auxiliares (escadas rolantes e elevadores) da Estação Brás, enquanto no mesmo período dos anos de 2019 e 2020 ocorreram 20 falhas. Desta forma, mesmo impedindo o embarque de 311 volumes fora do padrão, não foi possível identificar a redução das falhas conforme proposto na hipótese inicial. Houve o aumento de uma falha que corresponde a 5% de aumento, quando comparado aos anos anteriores.

Tabela 1 - Comparação entre os anos de 2019, 2020 e 2021: quantidade de falhas de equipamentos inoperantes na Estação Brás

Data inicial	Data final	Total de dias	Total de Falhas
29/07/2019	11/08/2019	14	20
27/07/2020	09/08/2020	14	20
26/07/2021	08/08/2021	14	21

Fonte: Elaborado pelo Autor

Foram pontuadas as seguintes dificuldades pelo efetivo operacional da Estação Brás:

- passageiros alegam o desconhecimento do Regulamento de Viagem e das medidas. Afirmam que na estação de embarque não foram avisados ou barrados (especialmente estrangeiros);
- muitas bagagens fora das medidas permitidas desembarcam pelo portão de acesso oriundas do sistema da CPTM/Metrô;
- alguns passageiros barrados não aceitam as orientações sob o pretexto de que não tinham onde deixar sua mercadoria. Desmontam o carrinho e passam as bagagens nos ombros, pelos bloqueios;
- passageiros questionaram o motivo de bicicletas serem permitidas, mesmo ultrapassando os limites definidos;

e) passageiros questionam o padrão de medidas. Muitas vezes as bagagens possuem a altura muito abaixo do limite, entretanto a largura ultrapassa.

Com relação às manifestações dos passageiros, foram registradas na Central de Atendimento 0800 da CPTM três reclamações e dois elogios durante o período de orientação e de restrição até o dia 11/08/2021. Sendo que as principais reclamações foram de passageiros que utilizam os carrinhos como instrumento de trabalho na região do Brás. Já os elogios foram dos passageiros que perceberam maior conforto com a ausência de grandes volumes atrapalhando a circulação.

Considerando este contexto, uma forma de prevenir os embates entre funcionários e passageiros, seria disponibilizar para o público, uma ferramenta para facilitar a mensuração dos volumes antes de sair de casa, favorecendo a autonomia dos usuários, através de um aplicativo para mobile com a ferramenta de mensuração das bagagens em realidade aumentada (Augmented Reality – AR), conforme disponibilizado por empresas aéreas e de viagens como a LATAM, KAYAK, Lugagge AR, Measure, entre outras. Foram realizados 03 orçamentos para disponibilizar essa ferramenta no aplicativo oficial da CPTM e a média de preço ficou entre R\$ 5 mil e 10 mil reais.

A figura 9 demonstra exemplos de aplicativos que utilizam a realidade aumentada:

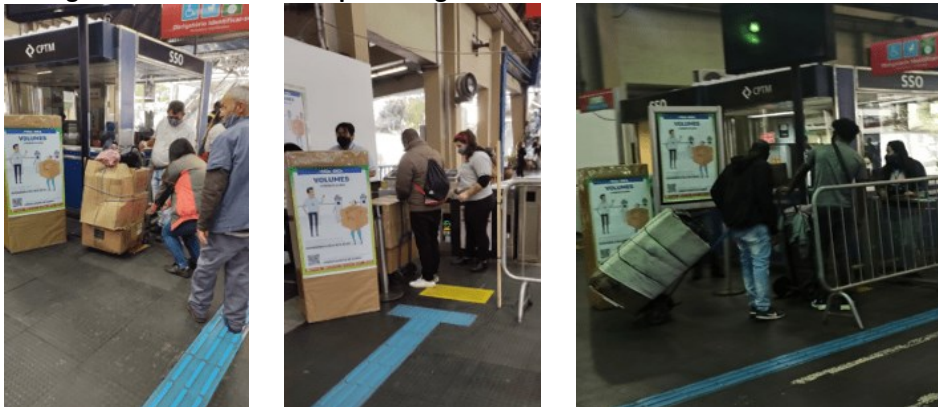


Fonte: Elaborado pelo Autor

A tecnologia da realidade aumentada tem como sua principal finalidade melhorar a percepção e interação do usuário através da adição de modelos 3D em um ambiente real, com o objetivo de misturar objetos reais com objetos virtuais, possibilitando assim a mensuração do tamanho dos objetos reais através do aplicativo (AZUMA, 1997).

Além disso, pelas dificuldades relatadas, percebe-se que embora as campanhas educativas tenham alcançado diversas estações, como a ação de fiscalização com restrição ocorreu somente na estação Brás (Figura 10) e a CPTM atende 95 estações, os passageiros levantaram questionamentos sobre a veracidade da regra, nesse sentido, Skinner (1969), explica que o comportamento de seguir regras depende de diversos fatores, estando entre eles o prestígio do falante ou a crença do ouvinte no que o falante atual diz, logo a ação isolada na estação Brás, pode ter abalado a crença do passageiro nas orientações dadas durante a fiscalização.

Figura 10 – Colaboradores realizando a orientação e restrição de bagagens fora do padrão utilizando o gabarito – Processo de Aprendizagem Validada



Fonte: Elaborado pelo Autor

Nesse contexto, Albuquerque e Paracampo (2010) esclarecem que o comportamento de seguir regras é influenciado tanto pela história do indivíduo em que o seguimento de regras foi reforçado e o não seguimento de regras foi punido, como também devido a uma história de exposição a regras que relatam promessas de reforço para o seguir e ameaças de punição para o não seguir de regras, assim, é muito importante que a padronização das ações ocorra, pois somente dessa forma as orientações dadas pelos funcionários da Equipe Operacional da estação Brás, serão validadas e aprendidas como uma regra aplicada na CPTM.

Mesmo existindo o Regulamento de Viagem e Procedimentos para orientação quanto ao uso desses equipamentos, alguns passageiros infringem a fiscalização e não cumprem as regras, adentrando o sistema com invólucros que ultrapassam as dimensões permitidas. Sobre essa realidade, Flach (2012) esclarece que a quebra de regras, leis e padrões, faz parte de um mecanismo social enraizado na cultura brasileira, conhecido como o “jeitinho brasileiro”, que tem por objetivo levar vantagem em situações ou solucionar problemas, no momento exato em que ocorrem.

Em relação aos passageiros que alegam não ter local apropriado para guardar suas bagagens no caso de decidirem prosseguir viagem sem os volumes fora do padrão, uma alternativa possível seria a implantação de um guarda-volumes na estação Brás, serviço comum nas estações ferroviárias da Europa. No Reino Unido, a *Excess Baggage Company*, oferece o serviço de guarda-volumes aos passageiros (EXCESS BAGGAGE COMPANY, 2021).

Conforme Ries (2012), o processo de aprendizagem validada é a etapa mais importante do feedback “construir, medir e aprender”, pois é um método rigoroso para demonstrar o progresso quando se está pisando no solo de extrema incerteza. Ela é mais concreta, mais exata e mais rápida do que pesquisas de mercado ou o clássico planejamento empresarial. É o antídoto principal contra o problema fatal de alcançar o fracasso: executar com sucesso um plano que não leva a lugar nenhum.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, percebe-se a necessidade da padronização das ações, disponibilizando fitas adesivas e fitas métricas para as demais estações confeccionarem gabaritos próximos ao portão de acesso e iniciarem a fiscalização, validando dessa forma, a aplicação da regra na CPTM. O MVP mostrou que é imprescindível que ocorra a conscientização das equipes

operacionais e de segurança de todas as estações sobre a necessidade do cumprimento do Regulamento de Viagem e o Procedimento Operacional AT 1610-0 (CPTM, 2018). “É permitido volume transportado nos trens ou dependências da CPTM; com dimensões máximas de 1,5m x 0,6m x 0,3m; que não necessitem mais de uma pessoa para carregá-lo; que seja possível transpor a linha de bloqueios em uma única vez”. A Estação Brás faz parte das linhas 7, 10, 11, 12 e 13, além do Metrô, portanto, sem a fiscalização nas demais estações, os resultados ficam prejudicados. Importante destacar que foge do escopo deste trabalho analisar os critérios adotados para definir as dimensões regulamentadas.

Considerando a conexão com o Aeroporto Internacional de Guarulhos, é válido um estudo futuro sobre a padronização das medidas permitidas na CPTM atrelada às medidas permitidas pelos aeroportos. Nesse sentido, uma opção também, visando a prevenção de conflitos com os passageiros, seria a disponibilização de um aplicativo de realidade aumentada para dispositivos móveis, para facilitar a mensuração dos volumes antes de sair de casa, favorecendo a autonomia dos usuários. Além disso, uma alternativa para os passageiros que não possuem lugar para deixar suas bagagens, seria a implantação de guarda-volumes na estação, por meio de parcerias com empresas desse ramo.

Logo, diante dos resultados obtidos, a proposta conseguinte é a de padronização desta ação testada, implantando-a em todas as estações da Companhia, acompanhado da devida conscientização das equipes operacionais e de segurança sobre a necessidade de cumprimento do Regulamento de Viagem e o Procedimento Operacional AT 1610-0 (CPTM, 2018).

Por fim, é importante salientar que volumes fora do padrão geram atrasos no embarque e desembarque dos trens, influenciando o tempo de programação das viagens, causando desconforto e insegurança aos passageiros nas plataformas e interior das composições. Apesar do estudo não demonstrar a relação direta entre o transporte de volumes e falhas de equipamentos auxiliares não é possível destacar essa hipótese pois outros fatores (como vandalismo associado a fiscalização, por exemplo) podem ter influenciado no período de análise.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. de; PARACAMPO, C. C. P. Análise do controle por regras. **Psicologia USP**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 253-273, 2010. DOI: 10.1590/S0103-65642010000200004.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/42046>. Acesso em: 30 ago. 2021.

AL-SHARIF, Lutfi et al. Modeling and verification of the kinematics of passenger falls on escalators. **Simulation**, v. 88, n. 8, p. 988-998, 2012.

AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. **Presence: Teleoperators Virtual Environments**, v. 6, p. 355 – 385, 1997. Disponível em: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CABANELLAS, J. M.; et al. Methods for improving escalators. **Elevator Technology 17**. Proceedings of Elevcon, p. 22-33, 2008.

CANO-MORENO, J.D.; et al. Methodologies for designing and developing new concepts in vertical transportation. **Revista Elevator World**, USA, 2012.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS - CPTM. **Controle do embarque e trânsito de volume transportado por passageiros nas estações**: procedimento operacional número controle AT1610-0. 2018. Disponível em: https://intranet.cptm.sp.gov.br/bco_documentos/CDT_APRO/00441193.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS - CPTM. **Regulamento de viagem nos trens metropolitanos**. 2021. Disponível em: <https://www.cptm.sp.gov.br/seguranca/Documents/Regulamento-Viagem.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2021.

EXCESS BAGGAGE COMPANY. **Rail Baggage & Passenger Services**. 2021. Disponível em: <https://www.excess-baggage.com/rail-station-stores.php>. Acesso em: 01 out. 2021.

FLACH, Leonardo. O jeitinho brasileiro: analisando suas características e influências nas práticas organizacionais. **Gestão & Planejamento-G&P**, v. 13, n. 3, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

KWON, Yi-Sug; COPELAND, George Scott; PARK, No-Gill. **A multibody dynamic model for escalator handrail systems and its application to dynamic characteristics**. *Multibody System Dynamics*, v. 13, p. 253-266, 2005.

MESQUITA, F. **Comunicação visual, design e publicidade**. São Paulo: Adverte, 2019.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

RIBEIRO, M. P.; OLIVEIRA, E. R. Comunicação e marketing no setor público: uma prática que permite o fortalecimento da cidadania e a modernização da gestão pública. **Revista Gestão Pública: Práticas e Desafios**, Recife, v. 6, n. 7, p. 170-191, ago. 2013.

RIES, E. **A startup enxuta**. Brasil: Leya Brasil, 2012.

ROSENKVIST, Jenny. **Mobility in public environments and use of public transport**: exploring the situation for people with acquired cognitive functional limitations. 2008. 125 f. Thesis (Doctoral) - Department of Technology and Society, Lund Institute of Technology, Lund.

SILMON, J.; ROBERTS, C. **A systems-engineered intuitive adaptative, failure prediction system**, Proceedings of the Fourth IET International Conference on 69 Railway Condition Monitoring, Derby (Uk), 18-20 de junho de 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2001.

SKINNER, B. F. **Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis**. New York, 1969.

TERAZONO, N.; MATSUKURA, Y. **High technology in elevator**. Ohmsha, Japão, 1994.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à Companhia Paulista de Trens Metropolitanos pela oportunidade de cursar o primeiro MBI Ferroviário brasileiro, aos docentes deste curso pelo apoio, ensino e todo o aprendizado proporcionado.

Em especial, agradecemos também às nossas famílias, que sempre estiveram presentes nos auxiliando não só durante o curso, como em todos os momentos de nossas vidas.

SOBRE O(A)(S) AUTOR(ES) (AS)

i ADRIANA ROMANTINI PEDROZA



Possui graduação em Administração de Empresas pelo Centro Universitário São Camilo (2012), cursando atualmente MBI em Tecnologia Ferroviária pela Faculdade SENAI Mariano Ferraz. É Agente de Serviço de Operação na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos.

ii CRISTINA FERNANDA ALVES CÂNDIDO COSME



Possui graduação em Administração de Empresas pela Universidade Braz Cubas (2018), cursando atualmente MBI em Tecnologia Ferroviária pela Faculdade SENAI Mariano Ferraz. É Agente de Relacionamento na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos.

iii JENNIFER RIBEIRO SILVA



Possui graduação em Psicologia pela Universidade de Mogi das Cruzes (2016), cursando atualmente MBI em Tecnologia Ferroviária pela Faculdade SENAI Mariano Ferraz. É Líder de Estação na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos.

 iv **RICARDO EITI TATEI**


Possui graduação em Administração Pública pela Universidade Estadual Paulista, cursando atualmente MBI em Tecnologia Ferroviária pela Faculdade SENAI Mariano Ferraz. É Analista de Administração e Gestão.

 v **ANDRÉ LUIS DOS SANTOS**


Possui graduação em Engenharia Mecatrônica pela Universidade Paulista (2001), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2016) e atualmente é docente na Faculdade de Tecnologia SENAI Mariano Ferraz. Tem experiência na área de automação industrial e desenvolvimento de software, com ênfase em linguagens de programação e processamento de sinais. <https://orcid.org/0000-0001-6627-3886>

 vi **CAIO VINÍCIUS RIBEIRO DA SILVA**


Possui graduação em Tecnologia em Eletrônica Industrial pela Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta (2012), Especialista em Automação Industrial pela Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica (2017), Especialista em Inovação e Competitividade Industrial pela Faculdade SENAI "Theobaldo de Nigris" (2021). É professor e Coordenador de Estágios na Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Mariano Ferraz. <https://orcid.org/0000-0002-9421-2471>

 vii **DANIEL BARBUTO ROSSATO**


Possui doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação pelo ITA (2022), mestrado em Engenharia Elétrica – Sistemas pela EPUSP (2009) e bacharelado em Engenharia Elétrica – Automação e Controle pela EPUSP (2002). Atualmente é docente na Faculdade SENAI São Paulo – Campus Mariano Ferraz, atuando nas áreas de Sistemas e Controle, Internet das Coisas, Redes Neurais Artificiais, Robótica e Segurança. <https://orcid.org/0000-0003-1654-3424>