



**REVISTA BRASILEIRA DE MECATRÔNICA**  
 FACULDADE SENAI DE TECNOLOGIA MECATRÔNICA

## **Acessibilidade nos trens da CPTM destinado às pessoas surdas**

### **Accessibility on CPTM trains for deaf people**

**Bruna Luíza Marigheto<sup>1, i</sup>**  
**Katia Leal Alves Manzano<sup>2, ii</sup>**  
**Ricardo Yuji Yanaguita<sup>3, iii</sup>**  
**Simone Martins Correa<sup>4, iv</sup>**  
**Daniel Barbuto Rossato<sup>5, v</sup>**

Data de submissão: (23/03/2022) Data de aprovação: (25/10/2022)

#### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo apresentar a idealização de um projeto através da proposta de um produto mínimo viável, do inglês *Minimum Viable Product - MVP*, demonstrando que a comunicação disponibilizada através da Língua Brasileira de Sinais – Libras e a instalação de um dispositivo luminoso torna possível a redução do tempo de desembarque de pessoas surdas em situações atípicas, como por exemplo, num momento de necessidade operacional diferenciada ou emergencial. O desenvolvimento do trabalho compreendeu a escolha da temática em consonância com os objetivos estratégicos da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, a análise dos dados do público-alvo disponibilizados pela CPTM, o levantamento bibliográfico disponível sobre o assunto, definição de uma hipótese, proposição de um teste, definição das métricas e dos critérios de validação, a realização do teste do MVP e discussão dos resultados.

**Palavras-chave:** Pessoas Surdas; Libras; Sinal luminoso; Acessibilidade.

<sup>1</sup> Pós-graduanda em *Master Business Innovation* em Tecnologias Ferroviárias na Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz”. E-mail: bruna.marigheto@cptm.sp.gov.br

<sup>2</sup> Pós-graduanda em *Master Business Innovation* em Tecnologias Ferroviárias na Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz”. E-mail: katia.manzano@cptm.sp.gov.br

<sup>3</sup> Pós-graduando em *Master Business Innovation* em Tecnologias Ferroviárias na Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz”. E-mail: ricardo.yanaguita@cptm.sp.gov.br

<sup>4</sup> Pós-graduanda em *Master Business Innovation* em Tecnologias Ferroviárias na Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz”. E-mail: simone.correa@cptm.sp.gov.br

<sup>5</sup> Professor na Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz”. E-mail: daniel.rossato@sp.senai.br

## ABSTRACT

This article aims to present the idealization of a project through the proposal of a Minimum Viable Product – MVP, showing that the communication performed through the Brazilian Sign Language – Libras and the installation of a luminous device reduce the disembark time of deaf people during a differentiated operation or emergency. This article was written based on Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM strategic goals, target audience data analysis provided by CPTM, bibliographic survey, hypotheses definition, thesis proposition, metric definitions and validation criteria, the MVP test and argument results.

**Keywords:** Deaf people. Libras. Luminous device. Accessibility.

## 1 INTRODUÇÃO

A barreira da comunicação faz com que as pessoas surdas não tenham autonomia e liberdade para realizar tarefas simples, como por exemplo, ser atendido em um estabelecimento, fazer compras, realizar uma consulta médica, solicitar informações na rua, utilizar o sistema público de transporte com autonomia, entre outros (G1, 2020). Tais exemplos demonstram que a igualdade de direitos e oportunidades não são assegurados, tornando essas pessoas dependentes para realizar tarefas básicas do dia a dia.

Em meio às diversidades socioculturais existentes e dever de adequação às leis, é indispensável o aprimoramento e desenvolvimento de novos produtos tecnológicos para satisfazer as necessidades ou desejos dos passageiros com o objetivo de se promover melhorias na qualidade de vida, maior eficiência e efetividade, inclusão, diferenciação, entre outros.

Nos trens da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), os meios de comunicação utilizados atualmente para realizar a comunicação com os passageiros durante a realização das viagens são o sinal sonoro e o luminoso na abertura e fechamento das portas, os monitores com imagens e mensagens escritas em português conforme a figura 1, e a comunicação oral realizada através dos Avisos ao Público (AP) pelos maquinistas ou gravações emitidas nos trens. Diante deste cenário, foi visto como oportunidade a necessidade de expandir e aprimorar a comunicação com todos os passageiros, inclusive as pessoas surdas.

Figura 1 - Monitor localizado no trem da Linha 11 da CPTM



Fonte: elaborada pelo autor.

Tendo em vista os apontamentos realizados acima, o objetivo principal deste projeto foi calcular o tempo de desembarque de pessoas surdas dos trens no momento de uma necessidade operacional diferenciada de viagem dos trens, com e sem o auxílio da comunicação em Libras e da instalação de um sinal luminoso, ou seja, um sistema de aviso e sinalização que seja destinado às pessoas surdas, que percorrem as plataformas e trens da CPTM, em consonância com as necessidades e limitações tecnológicas e operacionais da CPTM. Para isso, a metodologia proposta tem a intenção de auxiliar na redução do tempo de desembarque das pessoas surdas além de proporcionar maiores níveis de acessibilidade, permitindo a mobilidade dessas pessoas visando a melhoria no nível de assistência, satisfação e na qualidade de vida delas.

## 2 A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO EM LIBRAS E A ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO

### 2.1 Pessoas com deficiência Auditiva

A deficiência auditiva é denominada como a diminuição da capacidade de percepção normal dos sons (FIOCRUZ, 200?). O indivíduo é considerado deficiente auditivo quando a audição não é funcional na vida comum e parcialmente deficiente auditivo, aquele cuja audição, ainda que deficiente, é funcional com ou sem prótese auditiva.

Do ponto de vista médico, a surdez é categorizada de acordo com o nível da deficiência auditiva, subdividindo-se em 5 (cinco) graus detalhados no quadro 1 a seguir:

**Quadro 1 - Graus de surdez, limiars auditivos e sons percebidos.**

<b>Grau de Surdez</b>	<b>Limiars auditivos</b>	<b>Tipos de sons percebidos</b>
Audição normal	Entre 0 e 24 dB <sup>6</sup>	Sussurro, roçar de folhas, canto dos pássaros, tic-tac do relógio.
Deficiência auditiva leve	Entre 25 e 40 dB <sup>6</sup>	Motor de geladeira, ar-condicionado.
Deficiência auditiva moderada	Entre 41 e 70 dB <sup>6</sup>	Aspirador de pó, bebê chorando.
Deficiência auditiva severa	Entre 71 e 90 dB <sup>6</sup>	Piano tocando, avenida de tráfego intenso, cachorro latindo, telefone tocando no volume máximo.
Deficiência auditiva profunda	Acima de 90 dB <sup>6</sup>	Helicóptero próximo, decolagem de um avião, moto sem escapamento, tiro de arma de fogo, rojão, show de rock.

Fonte: adaptado de FIOCRUZ; Cristiano (2018)

Ainda, o Decreto 5.626/2005 que regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, define no Art. 2º que,

<sup>6</sup> dB – Decibel: unidade de medida relativa, adimensional, correspondente à décima parte de um bel, que expressa o rácio de uma grandeza física em relação a um nível de referência especificado ou implícito, expressa numa escala logarítmica de base 10. Fonte: : <https://pt.wikipedia.org/wiki/Decibel>

(...) considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras.

Parágrafo único. Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz (BRASIL, 2005).

De acordo com reportagem do G1 (2020), a deficiência auditiva possui diferentes graus e no país a grande maioria deste grupo é formada por surdos oralizados, pessoas que utilizam aparelhos auditivos que amplificam os sons ou que conseguem fazer leitura labial. No entanto, essas capacidades não são suficientes para que eles não passem por situações de exclusão e dificuldades de comunicação.

Segundo dados de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem cerca de 45 (quarenta e cinco) milhões de brasileiros com algum tipo de deficiência, sendo detectada alguma dificuldade na visão, audição, motora ou deficiência mental/intelectual. Dados mostram que a cada 100 (cem) brasileiros, 19 (dezenove) pessoas possuem algum tipo de deficiência visual, 7 (sete) deles deficiência motora, 5 (cinco) pessoas apresentam deficiência auditiva e 1 (uma) pessoa possui algum tipo de deficiência mental/intelectual (IBGE, 2019).

Segundo o G1 (2020), existem, no Brasil, mais de 10 milhões de cidadãos surdos, ou seja, aproximadamente 5% da população, sendo que deste total, 2,7 milhões apresentam surdez profunda e por isso, não escutam absolutamente nada.

A perda auditiva incapacitante refere-se à perda auditiva superior a 40 dB, no ouvido com a melhor capacidade de audição em adultos e a uma perda auditiva superior a 30 dB no melhor ouvido das crianças. A maioria das pessoas com deficiência auditiva mora em países de baixa e média rendas (REDE INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE TÉCNICOS EM SAÚDE - RETS, 2020).

De acordo com Diniz, Barbosa e Santos (2009), reconhecia-se a deficiência como uma experiência que levava à pressão sofrida pelas pessoas com impedimentos. Esse pensamento foi mudando com o passar do tempo, quando se criou um conceito com o intuito da valorização humana, independentemente da sua condição física ou espiritual, o que desfavorece a ideia de deficiência como impedimento.

## **2.2 Língua Brasileira de Sinais – Libras**

A história da Língua Brasileira de Sinais – Libras teve início no Brasil no século XIX, através da atuação de um surdo, de nacionalidade francesa, Eduard Huet, que veio ao Brasil no ano de 1857 a convite do Imperador D. Pedro II (HANDTALK, 2017).

Huet fundou em 26 de setembro de 1857, o Imperial Instituto Nacional de Surdos-Mudos, na cidade do Rio de Janeiro, que com a Proclamação da República, passou a se chamar Instituto Nacional de Educação de Surdos – e foi um marco de extrema relevância para o processo de ensino envolvendo pessoas com deficiência auditiva (INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE SURDOS - INES, 2021?).

A linguagem de sinais praticada no Instituto, tinha forte influência francesa devido à nacionalidade de seu fundador e foi disseminada por todo território nacional devido ao fato de ser a única instituição de educação de surdos no Brasil e recebia alunos do país inteiro (ACADEMIA DE LIBRAS, 2010).

O método de ensino praticado no instituto perdurou por cerca de 20 anos, porém em 1880, no Congresso Mundial de Professores de Alunos Surdos, ficou estabelecido que o “Oralismo” (leitura labial) era o método mais adequado na educação e aprendizagem de pessoas surdas, e então, o uso da Língua de Sinais foi proibido na Europa e, em 1881, no Brasil (HISTÓRIA DO ENSINHO DE LINGUAS NO BRASIL - HELB, 2016?).

De acordo com o site Handtalk, 2018, mesmo diante da proibição, a língua de sinais não deixou de ser utilizada pelas pessoas surdas, entretanto, houve um atraso na sua difusão pelo Brasil e, com o passar dos anos, ocorreram diversas ações na área da linguística para oficializar a Língua Brasileira de Sinais (Libras): no final dos anos 80, foi iniciado um movimento pelos surdos para oficializar a Libras; em 1993, foi lançado um Projeto de Lei em esfera nacional, que deu início à legalização e regulamentação da Libras e finalmente em 2002, foi criada a Lei Federal Nº 10.436, posteriormente regulamentada pelo Decreto 5.626 de 2005. Em seu Art. 1º a referida lei reconhece a Língua Brasileira de Sinais – Libras

(...) como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais – Libras e outros recursos de expressão a ela associados (...) uma forma de comunicação e expressão em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (BRASIL, 2002).

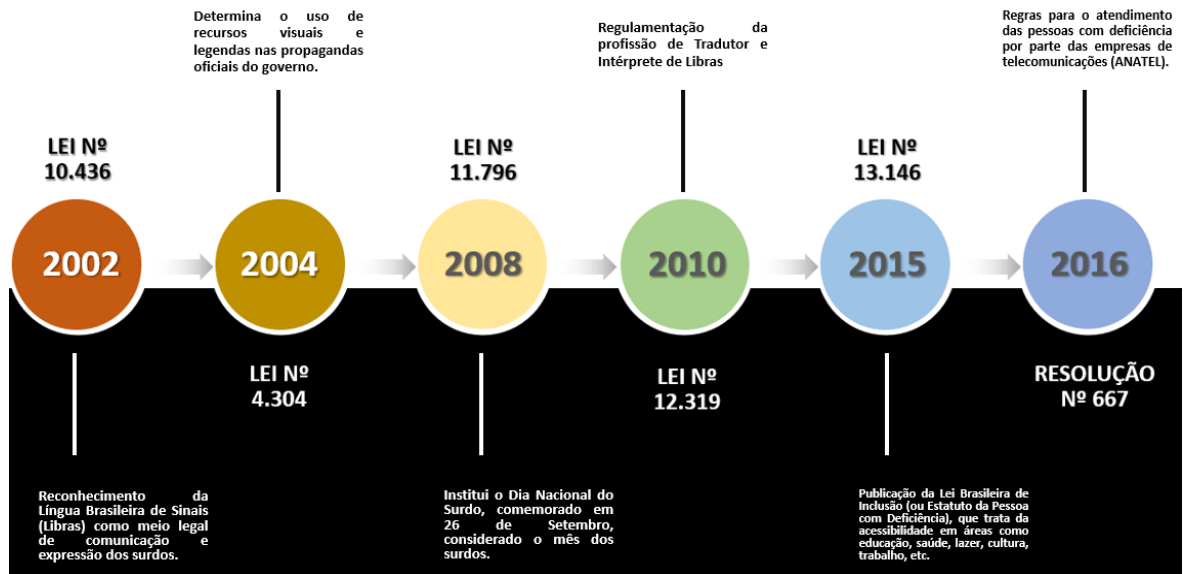
Sempre que falamos sobre a Língua de Sinais é preciso ter em mente que ela expressa um pensamento e não um conjunto de gestos que interpretam as línguas orais, com variações devido à nacionalidade, regionalidade e cultura, preservando a identidade das pessoas e comunidades surdas, ou seja, Libras não é uma representação da língua portuguesa por meio de gestos, não é derivada do português e não é uma língua simplificada. A Libras é uma língua que possui gramática própria e única (SENAC-MG, 2020).

Como forma de melhorar o acesso das pessoas surdas usuárias de Libras à informação e à comunicação, a Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia, em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), desenvolveu o VLibras, uma ferramenta gratuita (de código aberto e distribuição livre) que faz a tradução automática da Língua Portuguesa para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), o qual pode ser instalado em qualquer site ou no computador, e em *tablets* e *smartphones* (GOVERNO DIGITAL, 2022). Sendo uma ferramenta colaborativa, o banco de dados é público com a possibilidade de adicionar novos códigos pelos usuários ao “dicionário”. O artigo 69 da referida Lei 13.146 de 2015 prevê que:

O poder público deve assegurar a disponibilidade de informações corretas e claras sobre os diferentes produtos e serviços ofertados, por quaisquer meios de comunicação empregados, inclusive em ambiente virtual, contendo a especificação correta de quantidade, qualidade, características, composição e preço, bem como sobre os eventuais riscos à saúde e à segurança do consumidor com deficiência, em caso de sua utilização, aplicando-se, no que couber, os arts. 30 a 41 da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (BRASIL, 2015).

A figura 2 a seguir, apresenta a evolução da legislação brasileira referente às pessoas surdas, indicando os principais marcos como o reconhecimento da Libras como meio legal de comunicação dos surdos, a instituição do Dia Nacional do Surdo, a regulamentação da profissão do intérprete de Libras, entre outros.

Figura 2 - Linha do tempo da legislação brasileira relacionada às pessoas surdas



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.3 O transporte coletivo para o deficiente auditivo

O Passe Livre é um benefício do Ministério da Infraestrutura que garante às pessoas com deficiência física, mental, auditiva, visual ou múltipla comprovadamente carentes, o acesso gratuito ao transporte coletivo interestadual por rodovia, ferrovia e barco (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2022).

Sobre o município de São Paulo cabe destacar que, em 2017, o *Ranking Connected Smart Cities* avaliou mais de 500 municípios brasileiros e elegeu São Paulo como a melhor cidade brasileira em mobilidade urbana e acessibilidade (EXAME, 2017). O motivo pelo qual o município de São Paulo lidera o *ranking* se deve a alguns fatores, sendo eles, a boa integração existente entre os meios de transporte, a existência de cerca de 400 km de ciclovia uma ampla rede metro ferroviária, ampla cobertura de serviços de transporte compartilhados, como por exemplo, a Uber e 99, além de possuir 3 (três) rodoviárias e 2 (dois) aeroportos.

Conforme consta no site da SPTrans, O Bilhete Único Especial da Pessoa com Deficiência é o cartão utilizado no Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo, destinado às pessoas indicadas na Lei nº 11.250, 1º de outubro de 1992 conforme os critérios estabelecidos nas Portarias SMT/SMS 003/19, SMT 050/19 e SMT/SMS 007/2020. Firmado entre o Governo do Estado de São Paulo e a Prefeitura do Município de São Paulo, emitido pela SPTrans, foi unificado para utilização no Sistema de Transportes Coletivo Urbano do Município de São Paulo e no sistema metro ferroviário da Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRO e da CPTM. (BILHETE ÚNICO, 2021)

### 2.4 A Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM

Uma das formas de transporte que favorece em larga escala a mobilidade urbana na cidade de São Paulo e nos municípios da Região Metropolitana, é o transporte ferroviário, atualmente administrado pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM. A CPTM apresenta 7 linhas de trem, operando 95 estações distribuídos em aproximadamente de 271

km de extensão, abrangendo 23 municípios da Região Metropolitana de São Paulo (CPTM, 2021).

Em novembro de 2020, foram registrados 425.263 acessos por pessoas com algum tipo de deficiência auditiva no sistema operacional da CPTM.

A comunicação dentro do transporte ferroviário é de fundamental importância a todos os passageiros, sendo que, qualquer alteração na movimentação dos trens, ocorrências nas linhas, podem implicar em mudanças no trajeto e no comportamento do passageiro, assim como, atraso no sistema operacional.

### 3 PRODUTO MÍNIMO VIÁVEL – MEDIÇÃO DO TEMPO DE DESEMBARQUE

O conceito de Produto Mínimo Viável, do inglês *Minimum Viable Product – MVP*, embora tenha sido criado em 2009, ficou conhecido após o lançamento do livro *Lean Startup* em 2011, escrito por Eric Ries. O autor do livro, define MVP como a “(...) versão do produto que permite uma volta completa do ciclo construir-medir-aprender, com o mínimo de esforço e o menor tempo de desenvolvimento” (ACE STARTUPS, 2017).

A partir deste conceito, o produto mínimo viável proposto compreendeu o teste realizado com relação à medição do tempo de desembarque das pessoas surdas com e sem a comunicação em Libras e a implantação de um sinal luminoso.

A primeira etapa do trabalho consistiu em explorar os tópicos referentes às tecnologias já existentes nos trens da CPTM, leis de acessibilidade e busca de pessoas surdas que pudessem participar do teste. Além disso, a compreensão do referencial teórico obtido a partir da revisão de literatura foi fundamental para alcançar o objetivo proposto na pesquisa realizada.

A etapa seguinte correspondeu ao desenvolvimento do projeto em si, e foi subdividido em 4 fases: hipótese, teste, métrica e critério. As quatro fases estão descritas a seguir:

- a) **Hipótese:** se for implementado um sistema de comunicação visual em Libras e instalado um sinal luminoso nos trens, o tempo de desembarque num momento de necessidade operacional diferenciada ou emergencial seria reduzido;
- b) **Teste:** pessoas surdas voluntárias entrarão no primeiro carro do trem da linha 11 – Coral da CPTM e deverão desembarcar numa estação antes do destino por questões operacionais da CPTM. Serão realizados dois testes: sem e com o sistema proposto, que inclui um sinal luminoso e visualização da mensagem em Libras;
- c) **Métrica:** tempo de desembarque do trem;
- d) **Critério:** o teste estará correto se o tempo de desembarque diminuir após a implantação da comunicação em Libras e instalação do sinal luminoso.

Assim, foram eleitos como principais objetivos, o desenvolvimento do aviso em Libras transmitidos que poderiam ser transmitidos nos monitores dos trens e nas plataformas e a instalação de um sinal luminoso no interior dos trens.

#### 3.1 Aviso em Libras

O primeiro passo foi a identificação de um conjunto de ferramentas e de código aberto que traduzem conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em português para Libras. As ferramentas testadas foram Vlibras, gratuita e criado em parceria entre a Secretaria de

Governo Digital do Ministério da Economia e Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e *HandTalk*, ferramenta paga e de iniciativa privada.

Conforme os testes foram realizados, as duas ferramentas apresentaram características que se mostraram pouco eficazes para a comunicação desejada pela equipe como por exemplo, alguns erros na tradução de palavras, de concordância, soletração de palavras não reconhecidas e, conseqüentemente, necessidade de alteração da mensagem original para adequação às ferramentas.

Diante das dificuldades apresentadas na utilização das ferramentas supracitadas, optou-se pela tradução da mensagem através de uma professora e intérprete de Libras.

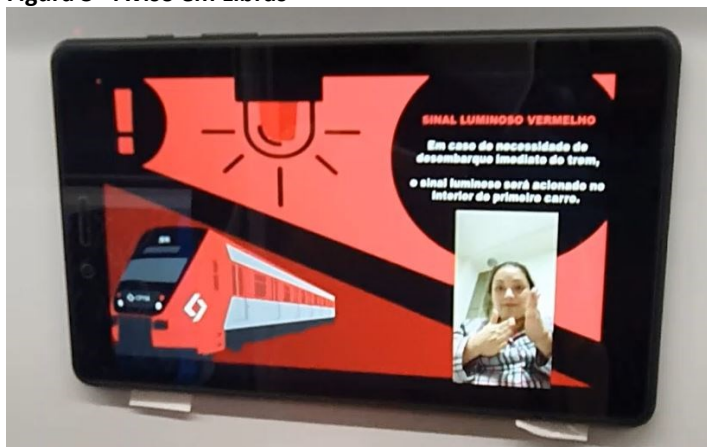
Foi elaborada a seguinte mensagem: **“SINAL LUMINOSO VERMELHO - EM CASO DE NECESSIDADE DE DESEMBARQUE IMEDIATO DO TREM, O SINAL LUMINOSO SERÁ ACIONADO NO INTERIOR DO PRIMEIRO CARRO”**.

A ideia inicial era de que o aviso em Libras fosse transmitido em todos os monitores instalados no interior dos trens, conforme disponibilidade da série, e nas plataformas das estações.

Foram realizadas reuniões com a área de *Marketing*, responsável pela compilação dos conteúdos a serem transmitidos, com o intuito de inserção do aviso em Libras na grade de programação. As informações passadas foram que, os conteúdos de informações transmitidas nos monitores dos trens são enviados por áreas específicas da CPTM até o dia 20 do mês atual, são compilados, encaminhados às equipes dos abrigos de manutenção dos trens e inseridos diretamente no sistema operacional do trem através de dispositivo portátil de armazenamento – *Pen Drive*. Este conteúdo é transmitido de forma repetitiva a partir do primeiro dia do mês subsequente, sem a possibilidade de alteração e/ou interrupção em tempo real. O ponto mais crítico identificado refere-se aos conteúdos transmitidos nos monitores pois são exclusivamente em formato de imagem, não sendo possível a inserção de vídeos. Diante deste impedimento, o vídeo gravado em Libras pela intérprete ou até mesmo pelos aplicativos *Vlibras* e *Handtalk*, ficariam impossibilitados de serem transmitidos.

A solução definida pela equipe então, foi pela transmissão do aviso em Libras através de um equipamento *tablet* fixado em uma das paredes do interior do primeiro carro do trem, conforme demonstrado na **figura 3**.

**Figura 3 - Aviso em Libras**



Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.2 Sinal luminoso

A análise de materiais foi necessária para detectar as potencialidades e defeitos do material, e identificar possíveis restrições e melhorias mediante os resultados analisados durante o projeto.

A ideia inicial partiu de um dispositivo luminoso semelhante ao sinalizador giroflex com acoplamento em uma das portas do primeiro carro do trem. A fonte de energia se daria por meio de um fio conectado diretamente à cabine do maquinista onde o seu acionamento seria feito pelo próprio maquinista no momento de necessidade operacional.

Uma reunião técnica foi realizada junto a um colaborador da equipe do abrigo de manutenção dos trens, especialista no mecanismo de portas, o qual demonstrou a possibilidade de se implantar um dispositivo luminoso, com acionamento pelo maquinista, mas que para efeito de testes, haveria necessidade de consulta ao fabricante dos trens para análise de garantia ao realizar qualquer modificação que altere a estrutura física e elétrica da composição. Além disso, o procedimento de acionamento do sinal luminoso manual pelo maquinista implica na necessidade de treinamentos e inclusão no escopo de atividades operacionais.

Diante disto, a solução viável encontrada pela equipe foi por um equipamento de sinalização em *Light Emitting Diode - LED* (figura 4) na cor vermelha com acionamento por controle remoto fixado por meio de ventosas em uma das paredes do interior do primeiro carro do trem.

Figura 4 - Sinal Luminoso



Fonte: elaborada pelo autor.

A partir das informações apresentadas acima nos itens 3.1 e 3.2, foram identificados dois cenários:

a) **Cenário idealizado:** aviso em Libras transmitidos nos monitores dos trens e plataformas e a instalação de um sinal luminoso no interior dos trens com acionamento pelo maquinista;

b) **Teste (MVP):** aviso em Libras transmitido em um *tablet* e um sinal luminoso com acionamento por controle remoto pela equipe, ambos fixados no interior do primeiro carro do trem.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Realização do teste (MVP)

Por meio de contato com uma professora intérprete de Libras, um casal de surdos se voluntariou para participar do teste.

A equipe se reuniu na Estação Brás da CPTM no dia 30/07/2021, sexta-feira, para a realização do teste na Linha 11 – Coral nos trens com destino à estação Estudantes.

Na faixa horária entre 15:30 e 20:15 há dois trens, intervalados, que passam na mesma plataforma da Linha 11 com sentido Estação Luz para Estação Estudantes. Um com destino à Estação Estudantes (estação terminal) e o outro com destino à Estação Guaianazes, sendo que, este último, retorna à estação Luz. Esta estratégia é considerada uma necessidade operacional diferenciada, aplicada nos horários de pico pela CPTM devido ao contingente populacional que utiliza o serviço ofertado pela Companhia.

Um dos integrantes do grupo se apresentou ao casal de surdos e explicou qual seria a dinâmica do teste. O teste consistiu em solicitar ao casal que embarcasse no trem e desembarcasse na estação terminal, ou seja, estação Estudantes, mas o embarque foi realizado no trem com destino à Guaianazes sem que eles soubessem. Ao parar na estação Guaianazes, a equipe verificaria a reação e o tempo de desembarque do casal no momento quando os demais passageiros comesçassem a desembarcar.

Foram realizados dois testes:

- a) **1º Teste:** Verificar a reação e o tempo de desembarque do casal surdo SEM o aviso em Libras e SEM o sinal luminoso.
- b) **2º Teste:** Verificar a reação e o tempo de desembarque do casal surdo COM o aviso em Libras e COM o sinal luminoso.

#### 4.2 Discussão

Considerando os objetivos elencados neste trabalho que é realizar a medição do tempo de desembarque do casal de surdos diante de uma necessidade operacional diferenciada, vide descritivo dos testes apresentados no item 4.1, os resultados observados foram:

a) **1º Teste:** verificou-se que o casal, por não conseguir tomar uma decisão ou não saber como agir frente à situação, permaneceu no trem enquanto os demais passageiros desembarcavam e outros embarcavam em razão do *loop* operacional para a estação Luz. Somente após a orientação do agente de segurança, o qual não detinha o conhecimento da língua Libras, gentilmente indicou com gestos que aquele trem não prosseguiria viagem.

Neste primeiro teste, o tempo de desembarque pelo casal de surdos foi de **2 minutos e 2 segundos**.

b) **2º Teste:** a comunicação em Libras e o sinal luminoso contribuíram para o entendimento e desembarque imediato do casal sem a necessidade de auxílio de terceiros.

Durante a realização do segundo teste, o tempo de desembarque medido foi de **5 segundos**.

Os resultados obtidos demonstram que a comunicação em Libras associada à instalação do sinal luminoso foi essencial para garantir a acessibilidade às pessoas surdas dentro dos trens, dando a elas autonomia para realizarem suas atividades sem que fosse necessário o auxílio de terceiros.

De forma quantitativa, observou-se uma redução de aproximadamente 96% do tempo de desembarque do casal de surdos quando foi utilizada a comunicação em Libras e o sinal luminoso em detrimento ao teste realizado sem estas ferramentas.

Diante de um resultado expressivamente positivo em relação à redução do tempo de desembarque, principal objetivo atingido, os testes com um grupo maior de pessoas, poderiam ser realizados para corroborar a hipótese determinada pelo grupo quanto à eficiência desta nova comunicação, qual seja, a comunicação em Libras e o sinal luminoso vermelho e a mensagem transmitida: “EM CASO DE NECESSIDADE DE DESEMBARQUE IMEDIATO DO TREM, O SINAL LUMINOSO SERÁ ACIONADO NO INTERIOR DO PRIMEIRO CARRO”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma de comunicação empregada e transmitida atualmente pela CPTM e a falta de um sistema de comunicação voltado para o atendimento específico das pessoas surdas que utilizam a CPTM, instaura uma situação de não atendimento à demanda dessa parte da população que utiliza o transporte ferroviário como forma de se locomover.

Assim, este artigo propõe demonstrar que a implantação das Libras e a instalação de um sinal luminoso nas viagens de trens da CPTM permite a compreensão pelas pessoas surdas do que ocorre ou pode ocorrer durante uma viagem de trem, além de promover o aprimoramento da comunicação e a inclusão de forma mais abrangente do público-alvo dos testes propostos.

Assim, a proposta de inovação deste trabalho, é parte do processo de melhoria da comunicação com a implantação do sinal luminoso vermelho dentro dos trens, beneficiará os clientes da CPTM, principalmente as pessoas surdas, em razão do alerta visual para os casos de desembarque imediato.

Essa inovação gera valor agregado, pois permite que o nosso cliente perceba a CPTM como uma prestadora de serviços atualizados, buscando melhorar a cada dia e que destaca a importância de oferecer processos cada vez mais eficientes e de impacto social positivo.

A busca constante para melhorar o serviço aumentará as chances da CPTM se tornar referência na área, criará tendência no mercado para outros meios de transporte e agregará valor ao serviço, tanto na imagem, quanto na própria eficiência de comunicação.

Além disso, entende-se que a compreensão e aplicação da proposta apresentada neste artigo pode e deve ser ampliada para além dos modelos de tecnologia ferroviária dos trens, abrangendo inclusive outras formas de comunicação, como por exemplo, nas plataformas, no site e aplicativo da CPTM, permitindo que as pessoas surdas possam realizar suas atividades do cotidiano de forma autônoma e independente, sem a atuação ou intervenção de terceiros.

Percebeu-se que o grande desafio é unir recursos escassos e oportunidades. Portanto, cabe ao projeto demonstrar a ideia principal, propor as adequações e desenvolvimento tecnológico, envolver as diversas áreas de conhecimento dentro da CPTM com objetivo de transformar tudo isso em uma linguagem e realidade que possibilitem o entendimento real das situações e conseqüentemente, a mudança de cultura e hábitos.

Apesar de muitas conquistas alcançadas até o momento com relação às pessoas surdas, ainda há muito a se fazer para melhorar e incluir em sua totalidade essa parcela da população no Brasil. É imprescindível quebrar as barreiras do silêncio e permitir a inclusão social efetiva, que reconhece os direitos humanos e respeita o acesso à informação sem privação linguística, de forma a garantir uma oferta de serviços de fácil entendimento no transporte público por trens a toda sociedade.

Conclui-se, portanto, que a proposta aqui apresentada não é segregadora, mas sim fortalecedora da cidadania, consolidando a língua de sinais e ampliando o direito de

compreender o que ocorre no âmbito do sistema ferroviário de São Paulo para melhorar a experiência e a jornada dos clientes surdos.

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA DE LIBRAS. **Ernest Huet: o homem que “inventou” a Libras.** Disponível em: <https://academiadelibras.com/blog/ernest-huet/>. Acesso em: 20 set. 2021.

ACE STARTUPS. **O que é MVP e qual a importância dele para seu negócio.** 2017. Disponível em: <https://acestartups.com.br/o-que-mvp/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

BILHETE ÚNICO. **Consulte a situação do seu bilhete.** 2021. Disponível em: <https://bilheteunico.sptrans.com.br/especial.aspx>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal Nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais: Libras e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm). Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto Federal Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais: Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm). Acesso em: 22 ago. 2021.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS - CPTM. A companhia. 2021. Disponível em: <https://www.cptm.sp.gov.br/a-companhia/Pages/a-companhia.aspx>. Acesso em: 20 set. 2021.

CRISTIANO, Almir. **O que é surdez?** 02 setembro 2018. Disponível em: <https://www.libras.com.br/o-que-e-surdez>. Acesso em: 24 nov. 2021.

DINIZ, Debora; BARBOSA, Livia; SANTOS, Wederson Rufino dos. Deficiência, direitos humanos e justiça. **Sur Revista Internacional de Direitos Humanos**, São Paulo, v. 6, n. 11, dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sur/a/fPMZfn9hbJYM7SzN9bwzysb/?lang=pt>. Acesso em: 08 set. 2021.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **OMS adverte que 900 milhões de pessoas podem ter surdez até 2050.** 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Vida/noticia/2018/03/oms-adverte-que-900-milhoes-de-pessoas-podem-ter-surdez-ate-2050.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

EXAME. **As 50 cidades com a melhor mobilidade do país.** 2017. Disponível em: <https://exame.com/brasil/as-50-cidades-com-a-melhor-mobilidade-do-pais>. Acesso em: 20 set. 2021.

FIOCRUZ. **Deficiência auditiva**. 200? Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/deficiencia-auditiva.htm>. Acesso em: 24 nov. 2021.

G1. **População brasileira é composta por mais de 10 milhões de pessoas surdas**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/especial-publicitario/ubm/conhecimento-transforma/noticia/2020/02/12/populacao-brasileira-e-composta-por-mais-de-10-milhoes-de-pessoas-surdas.ghtml>. Acesso em: 20 set. 2021.

GOVERNO DIGITAL. **VLibras**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>. Acesso em 09 de set. 2022.

HANDTALK. **Surdo ou deficiente auditivo: qual é a nomenclatura correta?** 2018. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/surdo-ou-deficiente-auditivo/>. Acesso em: 20 set. 2021.

HANDTALK. **A história das Libras, a língua brasileira de sinais**. 2017 Disponível em: <https://blog.handtalk.me/historia-lingua-de-sinais/>. Acesso em: 20 set. 2021.

HISTÓRIA DO ENSINHO DE LINGUAS NO BRASIL - HELB. **Colégio Pedro II**. 2016? Disponível em: <http://helb.org.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **CONCLA**. 2019. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/95-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/16066-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 22 ago. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE SURDOS - INES. **Conheça o INES**. 2021? Disponível em: <https://www.ines.gov.br/conheca-o-ines>. Acesso em: 20 set. 2021.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **O que é o Passe Livre**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/passageiros/viajantes/beneficios-tarifarios/passe-livre/sobre-o-passe-livre/o-que-e/o-que-e>. Acesso em 09 set. 2022

NAÇÕES UNIDAS. **OMS alerta que perda de audição pode afetar mais de 900 milhões até 2050**. 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1705931>. Acesso em: 20 set. 2021.

REDE INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DE TÉCNICOS EM SAÚDE - RETS. **OMS alerta que perda de audição pode afetar mais de 900 milhões até 2050**. 2020. Disponível em: <https://www.rets.epsjv.fiocruz.br/noticias/oms-alerta-que-perda-de-audicao-pode-afetar-mais-de-900-milhoes-ate-2050>. Acesso em: 20 set. 2021.

SENAC-MG. **A importância da língua de sinais na educação**. 2020. Disponível em: <https://www.mg.senac.br/Noticias/Paginas/a-importancia-da-lingua-de-sinais-na-educacao.aspx>. Acesso em: 22 ago. 2021.

WIKIPEDIA. **Decibel**. 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Decibel>. Acesso em: 24 nov. 2021.

## AGRADECIMENTOS

Aos nossos familiares por sempre nos apoiarem com amor, companheirismo e dedicação ao longo desta jornada.

Aos professores do SENAI, por todas as orientações no desenvolvimento deste projeto e pelos valiosos ensinamentos que nos agregaram aprendizados fundamentais em nossas formações ao longo do curso.

Aos nossos colegas de turma por compartilharem grandes momentos de aprendizados e descobertas e a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, no desenvolvimento deste trabalho.

À CPTM, por acreditar em nosso potencial e nos proporcionar uma oportunidade única de agregar conhecimentos valiosos em nossa formação profissional.

Agradecemos especialmente ao casal Talita e Douglas, que foram fundamentais para o sucesso do projeto e nos permitiram vivenciar, ainda que brevemente, a importância da linguagem inclusiva.

## Sobre os autores:

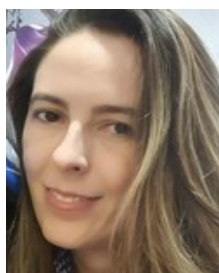
---

### <sup>i</sup> BRUNA LUÍZA MARIGHETO



Formada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI (2010), pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Paulista – UNIP (2013), cursou o Master Business Innovation – MBI Ferroviário pela Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz” (2021). É Engenheira Ambiental na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM atuando na gestão dos materiais inservíveis gerados pela Companhia com foco em Sustentabilidade no Departamento de Almoxarifados da Gerência de Logística.

### <sup>ii</sup> KATIA LEAL ALVS MANZANO



Formada em Administração com habilitação em Comércio Exterior pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2003), Master Business Administration – MBA em Gestão Pública pela Fundação Getúlio Vargas – FGV (2016), cursou o Master Business Innovation – MBI em Tecnologias Ferroviárias pela Faculdade de Tecnologia SENAI “Mariano Ferraz” (2021). É Analista de Administração e Gestão na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM atuando nos processos da Gerência Financeira e Administrativa.

iii **RICARDO YUJI YANAGUITA**



Formado em Administração Pública pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Araraquara (2013), cursou o Master Business Innovation – MBI em Tecnologias Ferroviárias pela Faculdade de Tecnologia SENAI "Mariano Ferraz" (2021). É Analista de Administração e Gestão na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM atuando na área de contratos.

iv **SIMONE MARTINS CORREA**



Formada em Engenharia Civil pela Universidade São Judas Tadeu (2004), pós-Graduada em Licenciatura com ênfase em Matemática (2006), cursou o Master Business Innovation – MBI em Tecnologias Ferroviárias pela Faculdade de Tecnologia SENAI "Mariano Ferraz" (2021). É Chefe de Departamento na Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM pelo Departamento de Gestão de Negócios.

v **DANIEL BARBUTO ROSSATO**



Professor da Faculdade de Tecnologia SENAI "Mariano Ferraz" desde 2008 no curso de Tecnologia em Automação Industrial e cursos de pós-graduação em Automação e Controle, Internet das Coisas e MBI em Tecnologias Ferroviárias. Doutorando em Engenharia Elétrica na área de Sistemas e Controle pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA); mestre em Engenharia Elétrica na área de Sistemas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP). Graduado em Engenharia Elétrica com ênfase em Automação e Controle pela mesma instituição. Atuou como engenheiro de manutenção industrial em sistema de automação. Foi premiado com medalha de bronze na modalidade Mecatrônica na Wordskills em Saint-Gallen, Suíça.