



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

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

#### **CATEGORIA (2)**

### **Capacitação Profissional em Primeiras Respostas de Emergências no Sistema Metroferroviário**

#### **Introdução**

A segurança no sistema Metroferroviário é uma prioridade absoluta, dada a complexidade da infraestrutura e o volume de passageiros transportados diariamente. O Balanço do Setor Metroferroviário Brasileiro 2023, publicado pela Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos), apresentou os principais indicadores dos sistemas de metrô, trem urbano, veículo leve sobre trilhos (VLT) e people movers (transporte automatizado em via elevada exclusiva e segregada). Em 2023, os operadores metroferroviários registraram 2,48 bilhões de passageiros transportados. A rede de atendimento operacional do Brasil possui uma malha total de 1.133,4 km de trilhos, 48 linhas, 631 estações e 4.876 carros de passageiros, sendo a maior concentração na região Sudeste, seguida pelo Nordeste, Sul e Centro-Oeste. A expectativa é de que a rede nacional continue se desenvolvendo nos próximos anos, com a continuidade das obras já em andamento nos estados do Ceará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e São Paulo, além da possibilidade da operação dos trens de passageiros de longa distância. Isso fortalecerá ainda mais a rede de mobilidade e sustentabilidade, diversidade e equidade no país. Enquanto os investimentos e projetos em curso representam um avanço significativo para o sistema Metroferroviário, destacam-se os desafios enfrentados, incluindo incidentes de baixa gravidade e acidentes



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

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

de alta complexidade. As respostas a essas situações são majoritariamente realizadas por agentes de atendimento e segurança das estações, colaboradores de apoio, equipes de manutenção e Segurança do Trabalho. Portanto, é crucial capacitar essas equipes para as primeiras respostas de emergência, como primeiros socorros, resgate de passageiros em via permanente, manejo de comportamentos indevidos, contenção e retirada de animais, entre outras situações até a chegada de outras agências e equipes especializadas em atendimento pré-hospitalar, resgate e gerenciamento de crises. Essa capacitação é essencial para minimizar ou até mitigar os impactos na imagem dos operadores do sistema, na circulação efetiva dos trens e, em equipamentos sensíveis, nos bens e patrimônios, principalmente, na segurança dos passageiros e colaboradores.

### **Objetivo**

Demonstrar a importância crucial da capacitação profissional contínua e especializada, destacando como treinamentos adequados e atualizados são essenciais para assegurar respostas rápidas, eficazes e coordenadas a emergências tecnológicas no sistema Metroferroviário, protegendo a integridade dos passageiros e trabalhadores envolvidos, bem como a infraestrutura do sistema. Além disso, busca-se identificar lacunas atuais na formação, propor melhorias práticas e discutir a implementação de novas tecnologias e metodologias de ensino que possam elevar o padrão de segurança e resiliência operacional.

### **Diagnóstico**

O sistema Metroferroviário brasileiro, com uma malha de 1.133,4 km de trilhos, 48 linhas e 631 estações, desempenha um papel vital na mobilidade urbana, transportando 2,48 bilhões de passageiros anualmente. Apesar dos avanços significativos em infraestrutura e tecnologia, a segurança operacional continua sendo um desafio crucial, especialmente no que se refere às respostas a emergências, como incêndios, colisões de trens, queda de passageiros na via, suicídios, retirada de passageiros da via



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

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

quando há paradas de trens, ameaças de bombas, entre outras. Acidentes de alta complexidade em metrô acontecem e as estatísticas mais recentes disponíveis mostram que, em média, ocorrem cerca de 10 a 15 ocorrências graves de metrô por ano, em todo o mundo. Além disso, incidentes com passageiros em quadros de condições clínicas de saúde, traumas oriundos de quedas, furtos e comportamentos indevidos são uma realidade constante nas estações do sistema Metroferroviário do país, resultando em números expressivos de atendimentos que necessitam do emprego de agências como o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Corpo de Bombeiros Militares (CBM) e polícias, quando a primeira resposta não é suficiente, devido à falta de efetivo, habilidades técnicas e recursos adequados.

#### **Análises dos Resultados**

##### **Avaliação das Capacidades Atuais**

Atualmente, a responsabilidade pelas primeiras respostas a emergências recai principalmente sobre agentes de atendimento e segurança das estações, colaboradores de apoio, equipes de manutenção e profissionais de Segurança do Trabalho. Embora esses profissionais possuam treinamentos básicos, muitas vezes esses treinamentos não são atualizados regularmente para acompanhar as novas tecnologias e metodologias de resposta a emergências, conforme as literaturas. A formação contínua é frequentemente limitada, pela ausência de empresas e profissionais especialistas em Emergências no Transporte Metroferroviário, resultando em uma preparação inadequada para lidar com situações complexas e variadas, como resgate sob a caixa de trem, transferências de passageiros de vagões e trens, acesso com segurança as vias permanentes para atendimento de ocorrências, comunicação efetiva e assertiva com os centros de controle operacionais, gerenciamento da crise nos primeiros minutos dos acionamentos, gestão de recursos.

##### **Identificação de Deficiências**



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

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

Um dos principais problemas identificados é a falta de treinamento contínuo e especializado. Muitos candidatos contratados externamente chegam com pouca ou nenhuma expertise para o sistema Metroferroviário, devido às suas especificidades e à ausência, em muitas cidades, de centros de treinamento ou escolas preparatórias para esse setor. Muitos profissionais, após contratados, não recebem atualizações regulares, e o tempo destinado à capacitação é frequentemente suprimido pela necessidade de operar. A inexistência de programas de educação continuada em muitos operadores do sistema Metroferroviário compromete a capacidade desses profissionais de responder eficientemente a emergências tecnológicas, de forma a mitigar os impactos até que os recursos auxiliares cheguem ao local, se necessários. Além disso, há uma falta de padronização nos programas de treinamento, levando a inconsistências na qualidade e eficácia das respostas a emergências. As deficiências são ainda mais acentuadas pela falta de recursos apropriados e a insuficiência de procedimentos de treinamento formalizados, que são essenciais para preparar adequadamente os profissionais para responder a situações de emergência de forma eficiente e coordenada.

### **Análise de Incidentes Passados**

Investigações de incidentes anteriores revelam padrões preocupantes. Em muitas ocorrências, a resposta inicial às emergências foi demorada e descoordenada, resultando em maiores danos à infraestrutura e gerando riscos adicionais para passageiros, colaboradores e atendentes das agências especializadas, além de maiores interrupções na circulação dos trens. Esses atrasos na resposta inicial muitas vezes se devem à falta de treinamento específico e à ausência de protocolos claros e padronizados para a gestão de crises. Em alguns casos, a falta de comunicação eficaz entre as equipes de primeira resposta e as agências especializadas contribuiu para a escalada dos incidentes, agravando a situação. Além disso, análises detalhadas mostraram que a falta de familiaridade com os procedimentos de emergência e o uso inadequado de equipamentos de segurança foram fatores críticos que comprometeram a eficácia das respostas. A ausência de



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

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

simulados regulares e a pouca integração entre os diferentes setores envolvidos na gestão de emergências também foram identificados como falhas significativas. Tais lacunas evidenciam a necessidade urgente de implementar programas de treinamento contínuo e especializado, que incluam práticas de simulação realistas e a utilização de tecnologias avançadas de comunicação e monitoramento. A formação inadequada dos profissionais não só aumenta os riscos durante as emergências, mas também afeta negativamente a confiança do público na segurança do sistema Metroferroviário. As falhas recorrentes em incidentes passados sublinham a importância de investir em uma capacitação robusta e contínua, que prepare os colaboradores para responder de maneira eficaz e coordenada, minimizando os impactos das emergências e garantindo a segurança de todos os envolvidos. É essencial desenvolver uma abordagem mais estruturada e sistemática para a formação e capacitação dos profissionais. Isso inclui a criação de programas de educação continuada, o estabelecimento de protocolos de resposta padronizados e a promoção de uma cultura de segurança que valorize a preparação e a prontidão. Somente assim será possível elevar o padrão de segurança operacional e resiliência do sistema Metroferroviário brasileiro, protegendo vidas e mantendo a confiança pública no transporte coletivo.

### **Avaliação de Recursos e Equipamentos**

Embora a infraestrutura do sistema Metroferroviário tenha melhorado significativamente nos últimos anos, a disponibilidade e adequação dos recursos e equipamentos para resposta a emergências ainda são insuficientes. Muitas das ferramentas e equipamentos disponíveis estão obsoletas ou em condições precárias, comprometendo a eficácia das operações de resgate e atendimento emergencial. Essa defasagem tecnológica e a falta de avaliações técnicas, manutenção adequada dificultam a atuação rápida e eficiente das equipes de primeira resposta, aumentando os riscos para passageiros e colaboradores durante situações críticas. A carência de equipamentos modernos, como dispositivos de comunicação modernos, sistemas de monitoramento em tempo real e em



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

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

maior número dedicados as emergências e equipamentos de proteção individual e coletiva (EPIs e EPCs) de última geração, agrava ainda mais a situação. Além disso, a falta de uniformidade nos recursos disponíveis em diferentes regiões e operadores do sistema cria inconsistências na qualidade e rapidez das respostas a emergências. Em alguns casos, a ausência de equipamentos especializados, como desfibriladores automáticos externos (DEA), kits de primeiros socorros adequados, equipamentos de resgate fabricados com materiais leves e resistentes, impede uma intervenção eficaz nos momentos críticos iniciais. A insuficiência de veículos de emergência, condutores especializados dedicados para esses veículos e bem como equipados para intervenções rápidas em trilhos (vias permanentes) e estações também é um problema significativo. Muitas vezes, a logística de transporte de equipamentos essenciais para o local da emergência é lenta e complicada, resultando em atrasos na resposta e na mitigação dos incidentes. Esse cenário destaca a necessidade urgente de investimentos em novos equipamentos e na modernização dos recursos existentes. Além da atualização tecnológica, é crucial implementar programas de manutenção preventiva e corretiva rigorosos para garantir que todos os equipamentos estejam em perfeitas condições de uso, como são aplicados a extintores de incêndio por exemplo. A criação de protocolos claros para a verificação e substituição regular de equipamentos obsoletos deve ser uma prioridade para os gestores do sistema Metroferroviário. A incorporação de novas tecnologias e soluções inovadoras, como drones para inspeção rápida e robôs para intervenções em áreas de difícil acesso, também pode representar um avanço significativo na capacidade de resposta a emergências, além da segurança das equipes em efetivo atendimento. A realização de avaliações contínua e detalhada dos recursos e equipamentos disponíveis, alinhando-os às melhores práticas internacionais e às necessidades específicas do sistema Metroferroviário brasileiro. Somente através de um investimento contínuo e de uma gestão eficiente dos recursos será possível garantir um atendimento emergencial eficaz, minimizando os impactos das emergências e protegendo a segurança de passageiros e colaboradores.





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

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

#### **Revisão de Procedimentos e Protocolos**

Os procedimentos e protocolos atuais para resposta a emergências no sistema Metroferroviário brasileiro carecem de uma revisão e atualização urgentes. Em muitos casos, os protocolos existentes não são claros ou são inadequados para lidar com as diversas situações emergenciais enfrentadas, resultando em respostas ineficazes e descoordenadas. A ausência de diretrizes precisas e a falta de padronização nos procedimentos criam inconsistências nas ações tomadas pelos profissionais durante uma emergência, aumentando os riscos e prolongando o tempo de resposta. Além disso, a falta de exercícios de simulados regulares entre as equipes das agências e operadores Metroferroviários contribui significativamente para a falta de familiaridade dos profissionais com os procedimentos corretos, boas práticas no atendimento, e equipamentos que serão empregados. Sem a prática constante, os colaboradores de primeira resposta ficam despreparados para agir de maneira eficiente e segura em situações de alta pressão, o que pode resultar em erros críticos e consequências graves. Esses exercícios são essenciais para identificar falhas nos protocolos atuais e para treinar os profissionais de forma que estejam prontos para enfrentar qualquer tipo de emergência. A revisão dos procedimentos e protocolos deve incluir a incorporação das melhores práticas internacionais e as lições aprendidas a partir de incidentes anteriores. A análise detalhada de emergências passadas pode revelar padrões e pontos fracos que precisam ser abordados. Implementar procedimentos baseados em evidências e experiências práticas é crucial para criar um sistema robusto e eficaz de resposta a emergências. Além disso, é necessário garantir que todos os profissionais, desde os operadores de trem, equipes de manutenção, controladores de centros operacionais, agentes de atendimento, até a Segurança do Trabalho, estejam completamente familiarizados com os protocolos atualizados. Isso requer programas de treinamento contínuo e reciclagem, onde os procedimentos são revisados e praticados regularmente. A comunicação clara e eficaz entre as diferentes equipes e agências envolvidas também é fundamental para garantir uma resposta coordenada e eficiente. A utilização de



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

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

tecnologias avançadas, como monitoramento em tempo real, pode auxiliar na implementação de procedimentos mais precisos e na coordenação das respostas a emergências. Integrar essas tecnologias aos protocolos de resposta pode melhorar a capacidade de detecção precoce de incidentes e a mobilização rápida de recursos adequados. Portanto, a revisão e atualização dos procedimentos e protocolos de emergência devem ser vistas como uma prioridade para os gestores do sistema Metroferroviário. A criação de um ambiente seguro e resiliente depende de ações coordenadas, treinamento adequado e a implementação de protocolos claros e eficazes. Somente assim será possível mitigar os riscos e garantir a segurança do sistema como um todo durante emergências Metroferroviárias.

#### **Avaliação de Tecnologias Utilizadas**

As tecnologias atualmente utilizadas nos treinamentos e nas operações de resposta a emergências no sistema Metroferroviário são frequentemente desatualizadas, o que limita a eficácia e a eficiência dos profissionais envolvidos. Muitos dos equipamentos de treinamento e sistemas de comunicação ainda não incorporam os avanços tecnológicos mais recentes, o que compromete a capacidade de simular situações de emergência realistas e coordenar respostas rápidas e precisas. A implementação de novas tecnologias, como simuladores de realidade virtual (VR) e sistemas de comunicação avançados, poderia transformar significativamente a preparação e a eficácia dos profissionais de emergência. Os simuladores de VR, por exemplo, oferecem uma plataforma segura e controlada para os profissionais treinarem em cenários de emergência complexos e realistas, como este modelo já vem sendo aplicado para capacitar operadores de trem. Isso não só melhora a habilidade técnica dos colaboradores envolvidos nas primeiras respostas, mas também fortalece sua capacidade de tomar decisões rápidas e informadas sob pressão. Além dos simuladores de realidade virtual, sistemas de comunicação avançados são essenciais para garantir que todas as partes envolvidas em uma resposta a emergência possam coordenar suas ações de maneira eficaz. Tecnologias como rádios





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

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

digitais com canais dedicados para diferentes tipos de emergências, sistemas de alerta precoces integrados e plataformas de gerenciamento de incidentes em tempo real podem facilitar a comunicação clara e imediata entre operadores de trem, equipes de manutenção, segurança e agências externas como o SAMU e o Corpo de Bombeiros, como já existe na navegação entre embarcações e Capitania dos Portos. A adoção de tecnologias de monitoramento em tempo real também pode ser um grande diferencial. Sensores distribuídos ao longo da infraestrutura ferroviária podem detectar anomalias e alertar imediatamente as equipes de resposta. Isso permite uma ação preventiva e rápida, minimizando o impacto de potenciais incidentes. Sistemas de vídeo vigilância avançados com análise de comportamento automatizada podem ajudar a identificar comportamentos suspeitos ou perigosos antes que se transformem em situações de emergência. Investir em ferramentas de análise de dados também é crucial. Ao coletar e analisar dados de incidentes passados, os gestores podem identificar padrões e tendências que ajudam a melhorar os procedimentos e protocolos de emergência. Esses insights podem ser utilizados para desenvolver treinamentos mais eficazes e estratégias de resposta mais robustas. A integração dessas novas tecnologias exige um investimento significativo, mas os benefícios em termos de segurança e eficiência operacional são incomensuráveis. Profissionais bem treinados, equipados com as melhores ferramentas e tecnologias, são mais capazes de proteger a vida dos passageiros e a integridade da infraestrutura Metroferroviária. Com isso, atualizar e modernizar as tecnologias utilizadas nos treinamentos e nas operações de resposta a emergências é uma necessidade imperativa para o sistema Metroferroviário brasileiro. Com o suporte de tecnologias avançadas, será possível construir um ambiente de transporte mais seguro, resiliente e preparado para enfrentar qualquer tipo de emergência.

### **Conclusão**

O diagnóstico detalhado deste trabalho evidencia uma série de deficiências e lacunas críticas na capacitação profissional para respostas a emergências



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

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

no sistema Metroferroviário brasileiro. Primeiramente, destaca-se a necessidade urgente de treinamento contínuo e especializado. Muitos profissionais entram no sistema com pouca ou nenhuma experiência específica, e a falta de atualizações regulares compromete a eficiência das respostas emergenciais. Além disso, a padronização dos programas de formação é imperativa. Atualmente, a falta de uniformidade nos treinamentos resulta em inconsistências na qualidade e eficácia das respostas a emergências, agravando os riscos para passageiros e colaboradores. Para resolver essa questão, é essencial desenvolver um currículo unificado que atenda aos padrões de segurança e eficiência necessária para o ambiente Metroferroviário, com criações de instruções técnicas assim já existentes para os cenários de emergência no país. A atualização dos recursos e equipamentos é outro ponto crucial. Muitos dos equipamentos disponíveis estão ultrapassados ou em condições precárias, o que limita severamente a eficácia das operações de resgate e atendimento emergencial. Investimentos em tecnologias modernas, como simuladores de realidade virtual e sistemas de comunicação avançados, podem transformar a preparação e a capacidade de resposta dos profissionais. A revisão dos procedimentos e protocolos também é fundamental. Muitos protocolos atuais não são claros ou são inadequados para as situações enfrentadas, resultando em respostas ineficazes. A falta de exercícios de simulação regulares contribui para a falta de familiaridade dos profissionais de primeira resposta, e ajuda mútua com os procedimentos corretos. Estabelecer uma rotina de simulações e atualizações periódicas dos protocolos pode garantir que todos os envolvidos estejam sempre preparados e em condições para atuarem rapidamente e de maneira coordenada. A incorporação de novas tecnologias é vital para modernizar o sistema de resposta a emergências. Tecnologias de monitoramento em tempo real, análise de dados avançada e sistemas de comunicação aprimorados são apenas algumas das ferramentas que podem melhorar significativamente a segurança e a resiliência operacional do sistema Metroferroviário. Em resumo, ao abordar essas questões de forma abrangente e integrada, será possível



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

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

elevar o padrão de segurança e resiliência operacional do sistema Metroferroviário brasileiro. A proteção da integridade dos passageiros, colaboradores e da própria infraestrutura depende da implementação de medidas que garantam respostas rápidas, eficazes e coordenadas a qualquer tipo de emergência. Investir na capacitação profissional contínua, na modernização dos recursos e na revisão dos procedimentos e protocolos é essencial para construir um ambiente de transporte mais seguro e confiável para todos, e referência na mobilidade urbana.

#### **Referências Bibliográficas**

Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos). (2023). Balanço do Setor Metroferroviário Brasileiro 2023. Disponível em: ANPTrilhos.

Livro Emergências no transporte metroferroviário/Jackson dos Anjos. -- 1. ed. -- Garuva, SC : Ed. do Autor, 2023. Bibliografia. ISBN 978-65-00-82687-6 1. Ferroviários - Brasil 2. Ferrovias 3. Metrô 4. Mobilidade urbana 5. Transporte coletivo 6. Transporte de passageiros - Brasil 7. Transporte Urbano I.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (2023). Normas Regulamentadoras. Disponível em: Ministério do Trabalho.

ANPTrilhos. (2023). Panorama do Transporte Metroferroviário no Brasil. Disponível em: ANPTrilhos Panorama.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). (2023). Relatório Anual de Acidentes no Sistema Ferroviário. Disponível em: ANTT Relatórios.

Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). (2023). Protocolos de Atendimento. Disponível em: SAMU Protocolos.



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

Corpo de Bombeiros Militar (CBM). (2023). Diretrizes de Atendimento a Emergências. Disponível em: CBM Diretrizes.

Organização Internacional do Trabalho (OIT). (2023). Normas de Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: OIT Normas.

Trem pega fogo na Estação 114 Sul e suspende circulação do Metrô-DF | Metrôpoles (metropoles.com)

Bomba no metrô? Vem entender o que aconteceu na Estação Pirajá | Portal Massa (jornalmassa.com.br)

Trem do Metrô do Rio descarrila na linha 2 e circulação é suspensa | CNN Brasil

O que se sabe sobre o acidente entre trens do monotrilho do Metrô de SP | CNN Brasil

Trens do metrô de Salvador colidem de frente e acidente deixa seis feridos; veja vídeos - Revista Ferroviária (revistaferroviaria.com.br)

Condutor de metrô relata trauma de testemunhar tentativas de suicídio - 13/05/2019 - UOL VivaBem

Confusão em escada rolante no metrô do Recife causa queda e morte de idoso | Pernambuco | G1 (globo.com)

Vídeo: fumaça na estação Barra Funda provoca correria de passageiros | Metrôpoles (metropoles.com)

Metrô de BH falha e passageiros descem no meio dos trilhos; veja o vídeo - Cidades - Aqui (uai.com.br)



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