

PERFIL DO  
PROFISSIONAL  
METROFERROVIÁRIO

# 3º RELATÓRIO

- ✓ INVESTIMENTOS
- ✓ MERCADO E ACADEMIA
- ✓ LIDERANÇA E COMPETÊNCIAS
- ✓ CAPACITAÇÃO
- ✓ FICHAS TÉCNICAS





# Relatório

## O PROFISSIONAL METROFERROVIÁRIO

### PATROCINADORES

---

OURO



PRATA

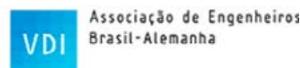


BRONZE



### APOIO INSTITUCIONAL

---



## 8 Investimentos

NOVO MARCO REGULATÓRIO ATRAI INVESTIMENTOS DE R\$ 224 BILHÕES PARA FERROVIAS NO BRASIL

12 Brasil entra na era das short lines

14 Renovação antecipada das concessões atrairá R\$ 30 bilhões em investimentos somente nos primeiros 5 anos

20 Investimentos sinalizam empregos e dias melhores no transporte de passageiros sobre trilhos



## 24 Mercado de trabalho

OPORTUNIDADES OU GARGALOS NO MERCADO DE TRABALHO METROFERROVIÁRIO?



## 26 Tecnologia

"COM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E TECNOLOGIA, O BRASIL SERÁ A PRÓXIMA FRONTEIRA NO TRANSPORTE FERROVIÁRIO", AFIRMA MEIRELLES



## 28 Sustentabilidade

"ESG - DO JARGÃO PARA OS INDICADORES METROFERROVIÁRIOS



## 30 Pesquisa

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM SOLO GOIANO

## 31 Serviços

METRÔ DE SÃO PAULO EXPLORA SEU CAPITAL INTELLECTUAL ATRAVÉS DA UNIDADE DE NEGÓCIOS METRÔ CONSULTING

## 32 Digitalização

A DIGITALIZAÇÃO NAS FERROVIAS BRASILEIRAS É PRESENTE, MAS DEMANDA ASSERTIVIDADE

## 34 Academia

ENSINO ACADÊMICO: ENTRE A QUEDA E O SALTO PARA O FUTURO

38 Universidades são reflexos da sociedade

40 Distantes, mas sem perder o foco

42 A intermodalidade é o X do problema

## 44 Palavra da ANPTRILHOS

EFICIÊNCIA E QUALIFICAÇÃO NO SETOR METROFERROVIÁRIO



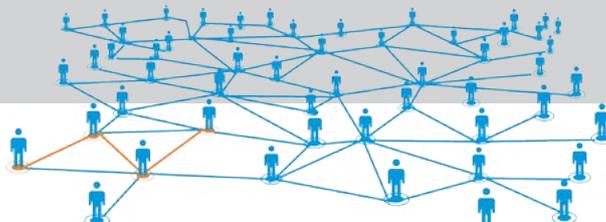
## 46 Capacitação - liderança

LIDERANÇA TÉCNICA E ENGAJADORA NOS TRILHOS PÓS-PANDEMIA

## 48 Capacitação - novos profissionais

ACADEMIA X MERCADO: O QUE DIZ O SETOR SOBRE O PREPARO DOS NOVOS PROFISSIONAIS PARA O TRABALHO METROFERROVIÁRIO

38 O uso das redes colaborativas no desenvolvimento de soft skills



## 50 Capacitação - recursos humanos

DISC, TESTE PARA DEFINIR PERFIL COMPORTAMENTAL



## 52 Carreira

52 Livia Savignano Fortes

53 Eduardo Augusto Campos



## 54 Relatório - Perfil Profissional Metroferroviário

Jovem profissional

Sênior

15 anos de experiência

## 56 Indicadores

## 62 Fichas técnicas

63 Abcic

64 ANTP

65 Frauscher

66 Harsco Rail

67 Marcopolo Rail

68 MPE Engenharia

69 Pöyry

70 Tramontina



Relatório Especial

### O PROFISSIONAL METROFERROVIÁRIO

Coordenação: MIGUEL DE OLIVEIRA

Redação: ADRIANA ROMA (EDITORA)  
PAULO ESPÍRITO SANTO

#### CONSELHO EDITORIAL

ROBERTO JOSÉ FALCÃO BAUER (Grupo Falcão Bauer)

RAFAEL BARROS (RB Assessoria e Treinamento)

RICARDO LARGMAN, (Assessor de imprensa da ANTF)

MARIANA NEVES (Assessora de Comunicação e Imprensa da ANPTRILHOS)

#### PRODUÇÃO

Tecnologia: LINCOLN GRANADO

Produtor Gráfico e Digital: PAULO ROCHA

Ilustrador: JUSCELINO PAIVA DE LIMA

Diretor Comercial: JOSE NETO

O Relatório Profissional Metroferroviário é uma publicação dirigida aos profissionais de engenharia e arquitetura que atuam no setor de metrô e ferrovias.

As opiniões e comentários dos redatores e colaboradores que redigiram os textos publicados não refletem, necessariamente, as posições do Portal Engenharia Compartilhada.



A proposta do Portal Engenharia Compartilhada é a difusão do conceito de “Visão e Rede Sistêmica da Engenharia”. Os autores, Remo Cimino (In Memoriam) e Roberto José Falcão Bauer, propõem metodologias e processos para diversos estágios de uma construção, desde a intenção de um projeto até a execução da obra e da operação. A adoção da visão sistêmica pelos profissionais é fator fundamental para a capacitação plena de engenheiros e arquitetos.

Diretor: MIGUEL DE OLIVEIRA

(miguel@engenhariacompartilhada.com.br)

WWW.ENGENHARIACOMPARTILHADA.COM.BR

Rua Joaquim Piza, 327 - Cambuci - São Paulo



**Miguel de Oliveira**

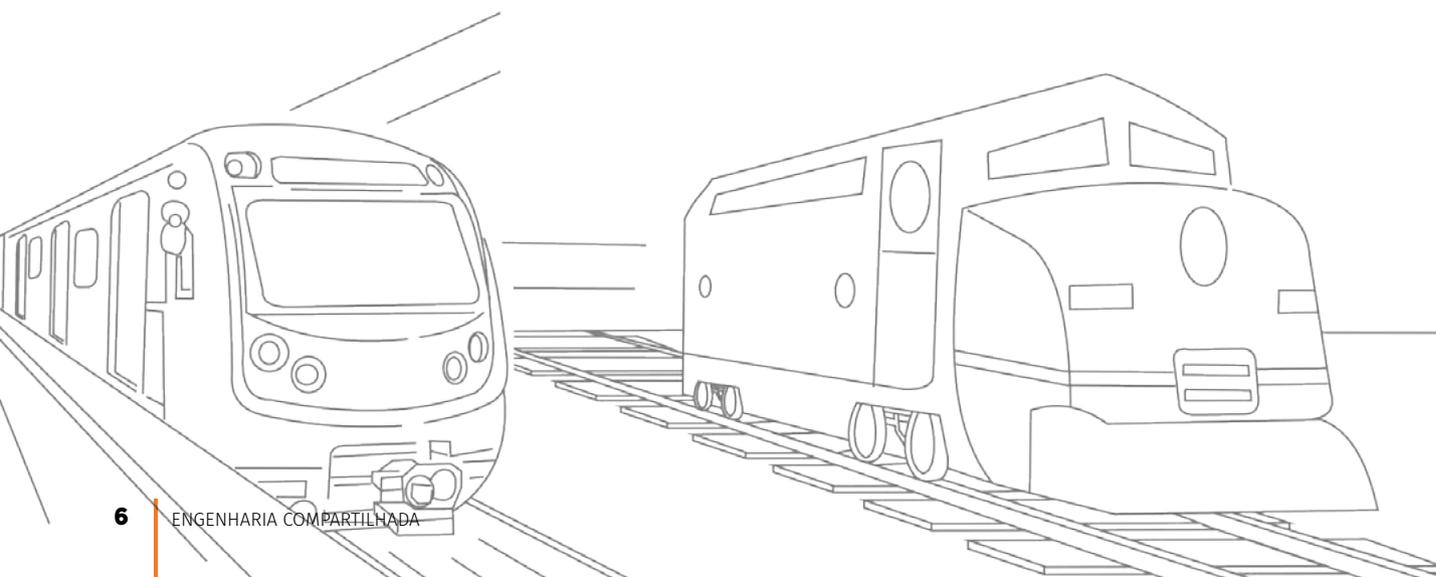
## Investimentos, empregos, tecnologia, qualificação e competências

Ao finalizarmos a 3ª edição do Relatório Profissional Metroferroviário, identificamos que a vocação deste canal, agora sob a edição do Portal Engenharia Compartilhada, é a prestação de serviços ao leitor. Essa vocação se manifesta quando mostramos as oportunidades de trabalho, que estão surgindo com a recente onda de investimentos, e como os profissionais podem planejar suas carreiras diante dessas oportunidades.

De acordo com nossos entrevistados, para que o profissional seja competitivo, ele precisa desenvolver soft skills, além das habilidades técnicas inerentes ao cargo. O processo de qualificação deve ser constante para que ele se mantenha atualizado com as tecnologias, mudanças de paradigmas e, muitas vezes, até de cultura empresarial.

Assim, a 3ª edição focou no diálogo entre o mercado e a academia visando aproximar ainda mais os dois ambientes, além de atualizar o panorama de investimentos no setor. A edição traz ainda um capítulo especial sobre recursos humanos e testes que auxiliam na definição dos perfis profissionais.

O Portal Engenharia Compartilhada direciona ainda mais as questões referentes à capacitação, ampliando significativamente a repercussão da nossa pauta. Adicionalmente aos conteúdos do Relatório, preparamos entrevistas em vídeo em nosso site ([www.engenhariacompartilhada.com.br/entrevistas](http://www.engenhariacompartilhada.com.br/entrevistas)). Trata-se de um conteúdo complementar relacionado às empresas e aos órgãos setoriais do transporte.



**TRAMONTINA**

**Garantia, segurança  
e qualidade em  
instalações elétricas.**



[tramontina.com.br](http://tramontina.com.br)



Conheça o catálogo.

# Novo marco regulatório atrai investimentos de R\$ 224 bilhões para ferrovias no Brasil

## É PREVISTA A CRIAÇÃO DE 2,6 MILHÕES DE NOVOS EMPREGOS

Por **Paulo Espírito Santo**

Os anos de 2021 e 2022 poderão entrar para a história como o início de um novo ciclo de desenvolvimento para o transporte ferroviário no Brasil, com a entrada em vigor de um marco regulatório inovador, capaz de abrir espaço para importantes mudanças no modelo de participação privada no setor. O governo Federal instituiu, dentro do programa Pró Trilhos, o regime de autorização, que permite a investidores particulares projetar, construir e operar novas ferrovias, contando com 100% dos recursos aportados pela iniciativa privada. O modelo é o mesmo do adotado na Europa e nos Estados Unidos, bem mais ágil, simples e desburocratizado que o modelo adotado até aqui no

Brasil, que previa a realização de leilões para concessão. “Estamos quebrando amarras que seguravam o investimento privado em ferrovia. A partir de agora, a iniciativa privada pode empreender com a segurança jurídica. Isso vai gerar emprego e renda para o povo e reduzir os custos do transporte de cargas pelo país”, comemorou o ministro da Infraestrutura, Tarcísio Gomes de Freitas

Até o final de 2021, o Ministério da Infraestrutura havia recebido para análise 49 pedidos de autorização para construção de novas ferrovias, somando um total de 12 mil km de linhas. Do total de pedidos de



Construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste-FIOL

análise, 17 tinham sido avaliados pela Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT), com foco em sua viabilidade e compatibilidade, e nove tinham sido aprovados e tiveram seus contratos assinados. Para esses nove aprovados, havia a expectativa de criação de nada menos que 833 mil novos empregos diretos e indiretos e de um volume dos investimentos da ordem de R\$ 52 bilhões, em 3.706 novos quilômetros de linhas. Mas, com o início do mês de janeiro de 2022, esses números cresceram. São agora 76 pedidos de autorização para novos projetos, somando 19 mil km de novas ferrovias privadas, cortando 16 estados da Federação. As autorizações concedidas e contratos assinados são, até o fechamento dessa edição, 21 no total.

Somados, esses empreendimentos agregam mais de 6.800 km à malha ferroviária do país, especialmente às nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Maranhão, Bahia, Pernambuco, Piauí, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, além do Distrito Federal. A projeção de investimentos nos trechos já autorizados é R\$ 224 bilhões, e a expectativa é de que sejam criados 2,6 milhões de postos de trabalho diretos e indiretos.

Paralelamente à criação do novo regime de autorização, o Governo Federal assinou o contrato de concessão da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), cujos investimentos privados superam os R\$ 3,3 bilhões. A ferrovia terá cerca de 537 km, em bitola larga (1600 mm), nessa primeira etapa, passando pelos estados da Bahia e Tocantins. Por ela será escoado o minério de ferro produzido na região de Caetité (BA) e a produção de grãos e de minério do oeste da Bahia, com destino ao Porto Sul, complexo portuário a ser construído nas imediações da cidade de Ilhéus (BA). Os recursos serão de responsabilidade da Bahia Mineração (Bamin). Com a continuidade das obras, a Fiol deverá ter uma extensão total de 1.500 km. Cerca de R\$ 1,6 bilhão será usado para o término do segundo segmento.

O Governo Federal também deu o start nas obras de construção da Ferrovia de Integração Centro Oeste (Fico), com previsão de investimentos R\$ 2,73 bilhões, a serem realizados pela Vale. O projeto prevê a construção de uma ferrovia transversal com apro-



“*Estamos quebrando amarras que seguravam o investimento privado em ferrovia. A partir de agora, a iniciativa privada pode empreender com a segurança jurídica. Isso vai gerar emprego e renda para o povo e reduzir os custos do transporte de cargas pelo país*”

**Tarcísio Gomes de Freitas**

ximadamente 1.641 km de extensão, em bitola larga, que interligará a Ferrovia Norte-Sul em Mara Rosa (GO), até Vilhena (RO) para o escoamento da produção de grãos da região Centro Oeste até os principais portos do país.

Porém, os primeiros sinais de que entrávamos em um novo período de retomada dos investimentos no setor ferroviário começaram a ser sentidos já em 2020, quando o Governo Federal deu início, ao processo de renovação antecipada das concessões ferroviárias existentes.

#### **CÍRCULO VIRTUOSO**

O processo de aprovação de um pedido de autorização é bem mais simples e rápido que um processo de concessões pelo modelo tradicional. Após a entrega do pedido pelo investidor privado, a documentação e o detalhamento da proposta são submetidos à análi-

se da Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SNTT). Depois, ele é encaminhado à Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), para uma avaliação da convergência do projeto com a malha ferroviária existente (concedida ou outorgada).

Se a avaliação for favorável, o processo volta para a SNTT, dessa vez para análise de sua conformidade com as políticas públicas do setor de transportes. Se também nessa etapa o projeto for aprovado, é assinado o termo de adesão junto ao Ministro da Infraestrutura.

Ferrovários de carteirinha e analistas do setor acreditam que tanto o regime de permissão quanto as renovações antecipadas das concessões trarão impactos positivos para o equilíbrio da matriz de transportes, para o meio ambiente e para a economia nacional, em médio e longo prazo. O primeiro deles é o aumento da participação do modal ferroviário dos atuais 20% para mais de 40% até 2035, conforme está previsto no Plano Nacional de Logística (PNL).

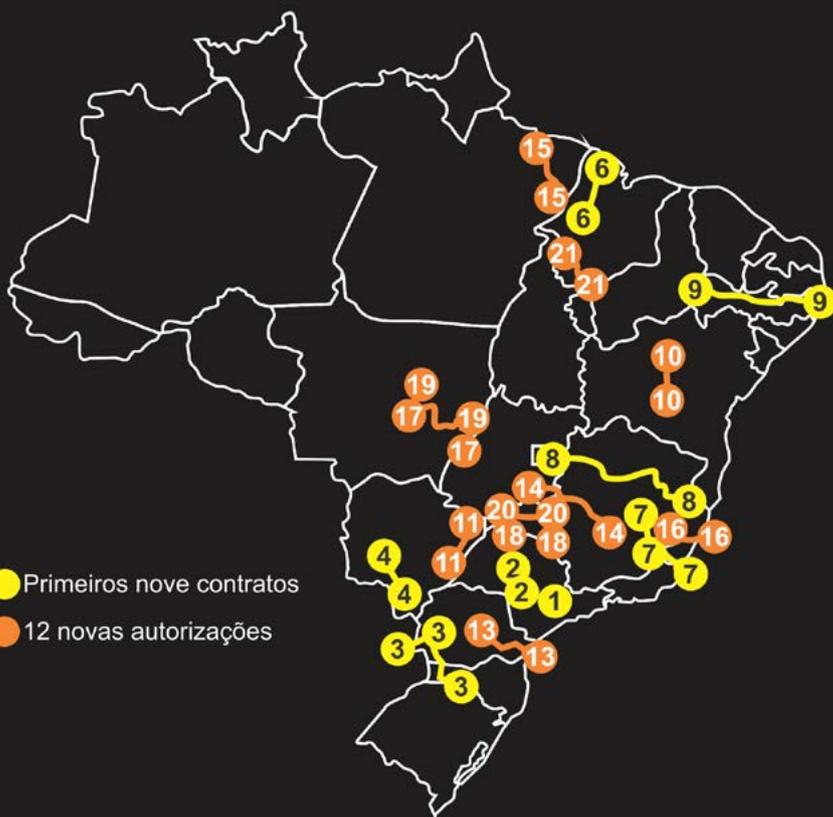
Além disso, o aumento da segurança jurídica neste segmento poderá atrair novos investimentos de longo

prazo, na nossa infraestrutura logística. É esperado um movimento de migração de cargas das rodovias para as ferrovias, resultando em uma forte redução do número de acidentes nas estradas de rodagem e de emissão de gases poluentes.

A partir das prorrogações contratuais, as empresas investirão mais de R\$ 30 bilhões nos próximos cinco anos. Esses recursos serão direcionados ao aumento da capacidade de transporte da malha, redução de conflitos urbanos e superação de gargalos logísticos.

O crescimento da malha e a conseqüente necessidade de aumento da frota de material rodante contribuirão para o crescimento da produção de outros setores da indústria ferroviária e do país, de formageral. Estima-se um aumento de R\$ 13,5 bilhões na demanda dos setores de produtos de metal, máquinas e equipamentos, aparelhos e materiais elétricos e eletrônicos, comunicações e construção.

## AS 21 PRIMEIRAS AUTORIZAÇÕES: QUEM É QUEM



● Primeiros nove contratos  
● 12 novas autorizações

1. **Bracell:** Lençóis Paulistas (SP): 4,29 km
2. **Bracell:** Lençóis Paulistas-Pederneiras (SP): 19,5 km
3. **Ferroeste:** Cascavel/PR – Foz do Iguaçu/PR: 166 km
4. **Ferroeste:** Cascavel/PR a Chapecó /SC: 286 km
5. **Ferroeste:** Maracaju/MS – Dourados/MS: 76 km
6. **Grão Pará:** Alcântara/MA – Açailândia/MA: 520 km
7. **Macro Desenv. Ltda.:** Presidente Kennedy/ES – Conceição do Mato Dentro/MG – Sete Lagoas/MG: 610 km
8. **Petrocity:** Barra de São Francisco/ES – Brasília (DF): 1.108 km
9. **Planalto Piauí Participações:** Suape/PE – Curral Novo/PI: 717 km
10. **Brazil Iron Mineração Ltda:** Abaíra – Brumado/BA – Fiol – FCA: 120 km
11. **Eldorado Brasil Celulose S A:** Três Lagos/MS a Aparecida do Taboado/MS, com 88,9 km
12. **Fazenda Campo Grande:** Terminal Intermodal em Santo André/SP: 7 km
13. **Ferroeste:** Guarapuava/PR - Paranaguá/PR: 405,2 km extensão
14. **Macro Desenv. Ltda:** Sete Lagoas/MG a Anápolis /GO, com 716 km
15. **Minerva:** Açailândia/MA a Barcarena/PA: 571,3 km
16. **Petrocity:** São Mateus/ES – Ipatinga/MG: 410 km
17. **Rumo:** Água Boa – Lucas do Rio Verde/MT: 508 km
18. **Rumo:** Uberlândia/MG – Chaveslândia/MG: 276,5 km
19. **VLI:** Lucas do Rio Verde/MT – Água Boa/MT: 557 km
20. **VLI:** Uberlândia/MG – Chaveslândia/MG: 235 km
21. **VLI:** Porto Franco – Balsas/MA: 230 km

Fonte: Ministério da Infraestrutura



## Pioneer in Wheel Sensors and Axle Counters



### Key benefits of our wheel sensors

- Maximum ingress protection IP68
- No trackside electronics
- No drilling of rail
- Low life-cycle costs
- Extensive diagnostic options

**Get in touch!**

**Frauscher Sensor Technology | India Private Limited**

✉ [office@in.frauscher.com](mailto:office@in.frauscher.com)

Level 5, Prestige Khoday Tower | No. 5, Raj Bhavan Road | 560001 Bengaluru | India

[www.frauscher.in](http://www.frauscher.in)



# Brasil entra na era das *short lines*

PEQUENAS LINHAS TERÃO PAPEL COMPLEMENTAR, AMPLIANDO A AGILIDADE E EFICIÊNCIA DO SISTEMA

Por Paulo Espírito Santo

O novo marco legal, instituído pelo Governo Federal, representa uma mudança significativa da configuração do sistema ferroviário no Brasil, permitindo a entrada de novos atores neste cenário. Com a participação de grupos econômicos de fora do segmento, muitos dos quais vinculados à operação de terminais portuários de uso privados, ou ainda identificados como clientes, usuários das ferrovias, o Brasil entra definitivamente na era das *short lines*.

Caracterizadas por seu pequeno ou médio porte, as *short lines* são ferrovias que operam a uma distância relativamente curta quando comparadas às malhas ferroviárias troncais, operadas pelas chamadas Ferrovias Classe 1. Elas têm por vocação atender a propósitos específicos, oferecendo um serviço customizado no transporte de cargas de baixa densidade e, em alguns casos, permitindo o acesso a uma ferrovia troncal, a usuários situados fora do alcance dessas malhas. Sem uma *short line*, essa tarefa é hoje desempenhada pelo modal rodoviário, com custos bem

elevados e dificuldades consideráveis, no aspecto logístico. Outro nicho de mercado explorado pelas *short lines* é o serviço de trens de passageiros em média distância ou em linhas de turismo.

Para Rafael Barros Pinto de Souza, engenheiro especialista em infraestrutura e superestrutura ferroviária, as novas permissões ferroviárias não se contrapõem ao modelo tradicional das concessões via leilão, iniciado em 1996. Tão pouco as *short lines* oferecem concorrência às grandes ferrovias troncais. Barros, diretor da RB Assessoria e Treinamento, que oferece cursos de pós-graduação em Engenharia Ferroviária e Metroferroviária, acredita que as *short lines* são complementares às ferrovias Classe 1 e que assumirão, daqui para frente, um papel estratégico, ampliando a agilidade e eficiência do modal ferroviário como um todo.

## SÃO 603 NOS ESTADOS UNIDOS

Nos Estados Unidos, onde se encontra a maior malha ferroviária do mundo – cerca de 255 mil km – as



*Apache Railway, short line com 61 km*

## PRINCIPAIS VANTAGENS DAS SHORT LINES

- ✓ **Menor complexidade** para estruturação, exigindo menores porções de terra para implantação;
- ✓ **Menor complexidade** de licenciamento ambiental, quando comparadas com grandes sistemas ferroviários;
- ✓ **Menores investimentos** para implantação e prazos menos dilatados para retorno econômico-financeiro;
- ✓ **Maior capilaridade**, o que garante novas cargas para o sistema ferroviário;
- ✓ **Possibilidade de diversificação** na matriz de transportes, com aumento da quantidade de carga transportada e dos diversos perfis de usuários que poderiam ser atendidos;
- ✓ **Incremento no sistema**, com potencial para transportes de passageiros e para cargas



*Ferrovía Tereza Cristina Shortline brasileira, com 146 km*

short lines respondem por aproximadamente 29% do total da carga movimentada sobre trilhos em todo o país. São 603 operadoras, responsáveis por uma malha de 76 mil km, por onde circula um em cada cinco vagões da frota nacional.

As ferrovias norte-americanas são categorizadas por suas receitas operacionais. Em todo o sistema, há sete ferrovias Classe I, com receitas operacionais anuais de US\$ 490 milhões ou mais, conforme definido pelo Surface Transportation Board. A maioria das ferrovias de linhas curtas se enquadra na Classe III, com receitas operacionais anuais de US\$ 28 milhões ou menos. Entre esses dois extremos estão as ferrovias Classe II.

De acordo com a American Short Line Regional Railroad Association, hoje, as linhas curtas empregam aproximadamente 20.000 pessoas em todos os Estados Unidos, contra 167.000 empregadas pelas ferrovias Classe I.

O exemplo positivo dos EUA pode ser adotado como parâmetro para os benefícios que as linhas curtas deverão trazer para o Brasil. Lá, as short lines movimentam cargas de 10 mil clientes.



MRS Logística

# Renovação antecipada das concessões atrairá R\$ 30 bilhões em investimentos somente nos primeiros 5 anos

EXPANSÃO DO MODAL FERROVIÁRIO VAI PROMOVER 40 MIL EMPREGOS DIRETOS, NO PRIMEIRO MOMENTO, E GERAR UMA ONDA DE IMPACTOS POSITIVOS PARA A ECONOMIA

Por **Paulo Espírito Santo**

“O mercado ferroviário de cargas no Brasil vive talvez o seu melhor momento dos últimos 30 anos. Em grande medida, isso se deve a projetos que estavam previstos para o setor há alguns anos e que agora começaram a sair do papel, ganhando corpo e velocidade.” A avaliação é de Fernando Simões Paes, Diretor-Executivo da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF). Para ele, as renovações antecipadas das concessões são a “locomotiva” desta nova fase de desenvolvimento, responsáveis por dar novo fôlego às operadoras e ao setor.

“A pauta já vinha sendo discutida desde 2015, quando

foi incluída no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), do Governo Federal, ainda na gestão Dilma Rousseff. Seu objetivo é reforçar a coordenação das políticas de investimentos em infraestrutura, por meio de parcerias com a iniciativa privada, e estimular a expansão do modal ferroviário. É o que, felizmente, está acontecendo”, celebra Paes.

De acordo com estudo realizado pelo Grupo de Economia da Infraestrutura e Soluções Ambientais da Fundação Getúlio Vargas (FGV), com as prorrogações antecipadas, estima-se um aumento do volume transportado em cerca de 70 milhões de toneladas/ano, o que contri-

buirá para uma redução de aproximadamente 30% dos custos de transporte. Outro benefício é a redução do número de acidentes e de emissão de gases poluentes, como consequência da migração de cargas das rodovias para as ferrovias. O estudo foi realizado em março de 2018 e atualizado em agosto de 2020.

Quando se trata de geração de empregos, a estimativa é a de criação de 40 mil empregos diretos e milhares de vagas indiretas.

Para Fernando Paes, as prorrogações antecipadas deverão, ainda, promover investimentos acima de R\$ 30 bilhões, somente nos primeiros cinco anos dos novos contratos, valores que serão aplicados na expansão da capacidade da malha, para atender as atuais e futuras demandas. Esses recursos serão responsáveis por impactos benéficos e imediatos de muitas outras naturezas, mas igualmente relevantes. Os primeiros atingirão os fornecedores de material rodante, de máquinas, equipamentos e serviços para a construção, recuperação e ampliação da via permanente, já instalados no Brasil, calcula o diretor da ANTF.

Espera-se, por exemplo, um significativo aumento de demanda por novos vagões e locomotivas, ou pela recuperação e modernização da frota existente, bem como um crescimento no fornecimento de dormentes e trilhos e outros componentes da via permanente, de sistemas de comunicação e sinalização, entre outros.

“Sob o ponto de vista da competitividade, os investimentos permitem ao País transportar produtos de forma muito mais eficiente, especialmente commodities agrícolas e minerais, que compõe grande parte das exportações brasileiras. Como resultado, o setor contribui para a redução do “Custo Brasil”, barateando os produtos para o consumidor final e aumentando a produtividade da economia como um todo”, calcula Paes.

#### **NOVO PARADIGMA**

Embora estivesse nos planos do Governo Federal desde 2015, o primeiro contrato de prorrogação só foi assinado em 27 de maio de 2020, envolvendo a Rumo Malha Paulista. Com 1.989 km de extensão, ligando Santa Fé do Sul (SP) ao Porto de Santos, a Malha Paulista transporta principalmente grãos (milho e soja), farelo de soja, álcool, açúcar, derivados de petróleo e contêineres. O contrato original venceria em 2028, mas foi renovado por mais 30 anos, mediante uma série de contrapartidas.

Pelo acordo firmado com o Poder Concedente, a concessionária deverá investir mais de R\$ 6 bilhões em obras, trilhos, vagões e locomotivas, nos primeiros cinco anos de contrato. Com isso, a malha deverá aumentar sua capacidade de transporte dos atuais 35 milhões para 75 milhões de toneladas, podendo chegar futuramente aos 100 milhões de toneladas.

Somente em outorgas, a União arrecadará R\$ 2,9 bilhões com o novo contrato. Além disso, segundo o Ministério da Infraestrutura, a realização dos investimentos previstos trará cerca de R\$ 600 milhões aos cofres públicos nos próximos seis anos, mediante a arrecadação de tributos

Fernando Paes entende que o processo de renovação do contrato com a Malha Paulista serviu como pa-



SOB O PONTO DE VISTA DA COMPETITIVIDADE, OS INVESTIMENTOS PERMITEM AO PAÍS TRANSPORTAR PRODUTOS DE FORMA MUITO MAIS EFICIENTE, ESPECIALMENTE COMMODITIES AGRÍCOLAS E MINERAIS, QUE COMPÕE GRANDE PARTE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS. COMO RESULTADO, O SETOR CONTRIBUI PARA A REDUÇÃO DO “CUSTO BRASIL”, BARATEANDO OS PRODUTOS PARA O CONSUMIDOR FINAL E AUMENTANDO A PRODUTIVIDADE DA ECONOMIA COMO UM TODO.

**Fernando Paes - Diretor-Executivo da ANTF**



radigma para os seguintes. “A partir do processo da Rumo, foram desenvolvidos parâmetros e uma metodologia padrão. Mais importante, foram testadas soluções para questões as mais diversas, mas sempre de maneira técnica e muito objetiva, com a participação de profissionais de todas as áreas — do governo e da iniciativa privada. A questão da devolução de trechos identificados como efetivamente antieconômicos foi uma delas, e chegou-se a uma definição que contempla a defesa do interesse público sem, contudo, causar qualquer tipo de risco para o equilíbrio dos contratos” afirma o executivo.

Esses parâmetros e metodologia foram usados em dezembro do mesmo ano, quando da renovação dos contratos da Estrada de Ferro Vitória-Minas e da Estrada de Ferro Carajás, ambas operadas pela Vale. Os novos contratos prevêem investimentos de R\$ 21 bilhões, sendo R\$ 8,5 bilhões na EFVM e R\$ 9,8 bilhões na EFC, além do uso do mecanismo de investimento cruzado, que permite aplicar parte do valor de outorga para a construção de novas ferrovias com investimento privado.

#### CONTRAPARTIDAS MUDAM O JOGO

Rafael Barros Pinto de Souza, especialista em Infraestrutura e superestrutura ferroviária, concorda com



Fernando Paes que um grande trunfo, nesse processo de antecipação dos contratos foi a inclusão das contrapartidas no bojo das negociações. Para ele, o Governo Federal teve grande habilidade ao definir de que formas a sociedade poderia se beneficiar com as antecipações.

No caso da Vale, Barros cita a construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (Fico). Com investimentos de R\$ 2,7 bilhões do valor de outorga, e previsão de gerar 4,6 mil empregos, a nova linha férrea terá 383 km de extensão e ligará Mara Rosa (GO) a Água Boa (MT).

“A Vale terá ainda que construir o ramal de 72 km da EF 118, entre Cariacica (ES) e Anchieta (RJ), que deverá ser incorporado à concessão da EF Vitória a Minas. Outra obrigatoriedade negociada pelo Poder Concedente com a Vale, como contrapartida, foi a solução de 55 conflitos urbanos, como passagens de nível, em cidades cortadas pelas ferrovias”, lembra Rafael Barros. Isso afeta diretamente a quem vive às margens das ferrovias, mas também a sociedade de uma maneira geral.

A expectativa do diretor da ANTF, agora, é com a conclusão, nos próximos meses, do processo de renovação antecipada da Malha Regional Sudoeste, operada

“ A VALE TERÁ AINDA QUE CONSTRUIR O RAMAL DE 72 KM DA EF 118, ENTRE CARIACICA (ES) E ANCHIETA (RJ), QUE DEVERÁ SER INCORPORADO À CONCESSÃO DA EF VITÓRIA A MINAS. OUTRA OBRIGATORIEDADE NEGOCIADA PELO PODER CONCEDENTE COM A VALE, COMO CONTRAPARTIDA, FOI A SOLUÇÃO DE 55 CONFLITOS URBANOS, COMO PASSAGENS DE NÍVEL, EM CIDADES CORTADAS PELAS FERROVIAS

**Rafael Barros Pinto de Souza**, coordenador de cursos de Pós-Graduação em Engenharia Ferroviária e Metroferroviária

pela MRS Logística. A proposta foi aprovada, no final de outubro de 2021, pela Agência Nacional de Transportes (ANTT) e, em seguida, submetida à análise do Tribunal de Contas da União (TCU). Se for aceita, será assinado com a União o termo aditivo do contrato de concessão, estabelecendo o valor da outorga da concessão em aproximadamente R\$ 2,9 bilhões, com validade até 2058. Originalmente, a concessão venceria em 2028.

Com base no termo aditivo do contrato, os investimentos a serem feitos pela operadora estão estimados em R\$ 6,1 bilhões. A MRS prevê duplicar sua capacidade de transporte em cargas gerais da ferrovia, de 30% para 60%.

Pelo mesmo caminho devem seguir os processos de prorrogação dos contratos da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), administrada pela VLI Logística, que já passou por audiência pública, e da Malha Sul, também da Rumo. “Este é o processo mais incipiente. Contudo, prevê-se que a ferrovia apresentará, após estudos, um plano de negócios bastante robusto, que seja interessante tanto para ela quanto para a sociedade, para reconectar a malha ferroviária do Sul às de outras regiões do país”, analisa Fernando Paes

### POTENCIALIZANDO BENEFÍCIOS

“A ideia das contrapartidas é potencializar os notórios benefícios sociais e ambientais advindos do modal ferroviário. Com elas ganham a economia e a sociedade brasileiras, com mais obras, trabalho e renda

além de novos e cada vez mais eficientes corredores de exportação”, conclui Fernando Paes.

Ele lembra que ferrovias de carga têm um papel essencial para países continentais com forte vocação para o comércio exterior. “É o caso do Brasil, onde a ferrovia tem uma participação crescente no volume transportado anualmente. Para se ter uma ideia da importância das ferrovias na logística, mais de 92% dos minérios chegam aos portos brasileiros pelos trilhos. O modal responde pelo transporte de mais de 46% dos grãos sólidos agrícolas exportados e 42% de todo açúcar exportado.

Apesar do transporte de minério e carvão representarem mais de 70% do volume total, as ferrovias têm diversificado suas cargas transportadas. A movimentação de contêineres, por exemplo, tem revelado uma expansão bastante positiva. Desde 1997, a movimentação de contêineres cresceu quase 135 vezes. Em 2020, foram 468 mil TEUs (unidade equivalente a um contêiner de 20 pés) transportados por ferrovias, uma pequena redução, de 0,4%, em relação a 2019 (470 mil TEUs), se considerados os impactos setoriais e as restrições impostas pela pandemia.

“De acordo com o Plano Nacional de Logística (PNL), recentemente anunciado pelo Governo Federal, 21,5% de tudo o que é transportado no país passa pelos trilhos de nossas associadas. Mas é possível chegar a 30% em cinco anos, desde que os investimentos da iniciativa privada continuem. O potencial de cresci-

*Estrada de Ferro Carajás*



mento é indiscutível, evidente, e a meta, bastante factível” afirma o dirigente.

### A FERROVIA ENCOLHEU

Durante o processo de renovação antecipada dos contratos de concessão, identificou-se que cerca de 40% da malha ferroviária brasileira estava não operacional. Dos cerca de 31 mil km de ferrovias existentes no Brasil, cerca de 18 mil km são considerados não-operacionais. Isso foi detectado em trechos da Malha Sul, da Malha Oeste, e trechos da FCA entre Minas Gerais e Bahia. De acordo com Rafael Barros, esses trechos foram objetos de discussão com as concessionárias, durante o processo de renovação. “Foi o caso da MRS, em São Paulo. A malha possui pequenos trechos não operacionais, de 8 ou 9 km, que a concessionária não tinha mais interesse em operar. Não havia cargas nem movimentação. Nesses casos, a operadora entra em contato com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit) responsável por todo o patrimônio remanescente da antiga Rede Ferroviária Federal. A concessionária informa que não tem interesse no trecho e pede um estudo para avaliar quanto deve pagar à União pela sua devolução.

Esse estudo avalia em que situação essa malha se encontrava no momento em que foi concedida, e compara com o estado atual. A concessionária é obrigada a devolver a malha no mesmo estado em que recebeu. Mas, se for constatado que houve depreciação, uma equipe do governo entra em ação a fim de calcular o prejuízo existente, para que esse valor seja ressarcido aos cofres públicos. Portanto, automaticamente, esse trecho não entra na renovação antecipada.

Todas as outras ferrovias devem seguir esse mesmo procedimento. Esse processo só não é adotado na renovação dos contratos das ferrovias Vale, que não pertenceram à antiga Rede Ferroviária Federal.

A maior parte da malha não operacional se encontra hoje sob o controle da FCA, no trecho entre Minas e Bahia e da Rumo, na Malha Sul e na Malha Oeste. Muito provavelmente, essa Malha Oeste vai ser devolvida integralmente para a União. A Rumo não tem interesse em fazer a renovação dessa malha que uma vez devolvida para a União, deverá ser objeto de um novo leilão para concessão.



V Simpósio de  
**Engenharia**  
**Ferroviária**  
Totalmente online

**Inscreva-se!**

[www.simpósio-ferroviario.com.br](http://www.simpósio-ferroviario.com.br)

**Chamada de trabalhos aberta  
até 18 de março**

Roda-trilho  
Vagões  
Infraestrutura  
Logística e Operações Ferroviárias

18 e 19  
maio  
2022

Realização



Parceria



Patrocínio prata



GREENBRIER MAXION  
AN AMSTED RAIL GLOBAL PARTNER

Apoio



# Investimentos sinalizam empregos e dias melhores no transporte de passageiros sobre trilhos

NOVAS LINHAS, AQUISIÇÃO DE TRENS E DESESTATIZAÇÃO SÃO OS DESTAQUES

Por Adriana Roma



Enquanto o transporte de cargas sobre trilhos tem atravessado a pandemia a pleno vapor, o segmento de passageiros sofreu com a queda de arrecadação da bilheteria e com a lenta retomada das atividades. As Parcerias Público Privadas (PPP) trazem fôlego para a indústria e para as operadoras dedicadas ao transporte de passageiros.

Na cidade de São Paulo, o principal investimento envolve a retomada da construção da Linha-6 Laranja do metrô. Com previsão de receber R\$ 15 bilhões, a obra na capital é considerada a maior da América Latina na área de infraestrutura e gera 3 mil empregos. A partir de janeiro de 2022, a Linha-6 deverá contar com 5 mil postos de trabalho e saltar para 9 mil vagas em março de 2024.

Ainda em janeiro de 2022, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) realizou o empréstimo de R\$ 7 bilhões para a Linha 6-Laranja do

metrô, construída e operada por intermédio uma PPP com o governo do estado. Iniciada em 2015, a obra foi paralisada e retomada em 2020 pela Acciona.

A expectativa é de que a Linha 6-Laranja atenda mais de 600 mil pessoas diariamente, com uma estrutura composta por 15 estações, conectando a zona norte ao centro expandido da cidade. Ela terá integração com as linhas 1-Azul e 4-Amarela, do Metrô de São Paulo, e 7-Rubi e 8-Diamante, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), com o início da operação previsto para 2025.

A obra é parte do Pró São Paulo, que inclui ainda a construção da Linha-17 do monotrilho e as extensões da Linha-2 Verde do Metrô e da Linha-9 da CPTM, no que diz respeito ao transporte metroferroviário de passageiros. O Pró São Paulo é um pacote de obras para a ampliação da infraestrutura do estado e que vai auxiliar na reto-

mada do crescimento econômico, oferta de emprego e geração de renda, além da melhoria dos serviços prestados à população.

Outra notícia que animou o setor foi o anúncio da compra de 63 novos trens pelo Metrô de São Paulo. As novas aquisições serão divididas em duas encomendas vão reforçar as linhas 2-Verde e 15-Prata nos próximos anos.

A primeira parte da encomenda já está bem adiantada e envolve um novo lote de trens Innovia 300 de monotrilho para a Linha 15. O governo já havia mencionado que 19 composições serão fabricadas nos próximos anos para complementar a atual frota de 27 trens e dar conta da demanda, que será trazida pela expansão do ramal até Ipiranga de um lado e Jacu Pêssego do outro. A nova frota deve ter o edital publicado no primeiro trimestre de 2022, dependendo apenas de autorização do governo federal para um financiamento feito pelo Banco Mundial.

Ainda no estado de São Paulo, há expectativas com outros dois projetos. O primeiro é lançamento o edital do Trem Intercidades (TIC) pelo governo estadual. O trem deverá conectar as cidades de São

Paulo, Jundiaí e Campinas. A segunda notícia muito aguardada é a liberação do Aeromóvel pelo Tribunal de Contas da União (TCU). O Aeromóvel vai compor a linha 13 da CPTM, conectando os três terminais do Aeroporto de Guarulhos.

A movimentação não se restringe a São Paulo. A Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte contabilizam obras de expansão do transporte de passageiros sobre trilhos: metrô, trem urbano, Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e monotrilho. A Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (Metrô-DF) abriu licitação para modernização do sistema de proteção e controle, integrantes do sistema de energia. Com o investimento aproximado de R\$ 49 milhões, as obras ocorrerão no Centro de Controle Operacional e em todas as 17 subestações da companhia. O setor ainda acompanha os desdobramentos das desestatizações da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb) e da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), que já estão no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) do governo federal.



Prezado(a)s profissionais do setor metroferroviário,

A ABCIC representa a pré-fabricação em concreto no país e tem contribuído para o desenvolvimento da construção nacional. Nosso setor tem contribuído com soluções customizadas para diversos segmentos da economia, incluindo a mobilidade urbana e em especial o metroferroviário. Para nosso setor é um prazer participar desta publicação, estreitando nosso relacionamento com o setor metroviário, que é de fundamental importância para o desenvolvimento das cidades. Convido a todos para conhecer mais sobre nossa entidade e o sistema construtivo que representamos em nosso site: [www.abcic.org.br](http://www.abcic.org.br)

Por **Íria Lícia Oliva Doniak**

*Presidente Executiva da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (ABCIC)*



## **Benefícios do Uso de Pré-Fabricados de Concreto em obras metroviárias e de mobilidade urbana**

- Eficiência estrutural;
- Flexibilidade arquitetônica;
- Versatilidade no uso;
- Uso racional de recursos e menor Impacto ambiental;
- Conformidade com requisitos estabelecidos em normas técnicas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Velocidade de construção.

Conheça os fabricantes de pré-fabricados associados da Abcic.

[www.abcic.org.br](http://www.abcic.org.br)



▲ Expansão Estação General Osório – Metrô RJ

**ABCIC - Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto**  
Condomínio Villa Lobos Office Park | Avenida Queiroz Filho, nº 1.700  
Torre River Tower | Torre B | Sala 403 e 405  
Vila Hamburguesa | São Paulo/SP | CEP: 05319-000  
E-mail: [abcic@abcic.org.br](mailto:abcic@abcic.org.br) | Tels: (11) 3763-2839 ou 3021-5733

**20 ANOS Abcic**  
Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto

# Oportunidades ou gargalos no mercado de trabalho metroferroviário?

Por **Adriana Roma**

## COM O CENÁRIO MAIS FAVORÁVEL AOS INVESTIMENTOS NO TRANSPORTE SOBRE TRILHOS, ESPECIALISTAS OLHAM COM APREENSÃO A DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HUMANOS

Para os profissionais do setor, o Marco Legal das Ferrovias e o programa Pró São Paulo podem sinalizar novas oportunidades de carreira ao mesmo tempo em que gera apreensão nas empresas do setor. Para se ter uma ideia do potencial de contratações, no estado de São Paulo, o programa Pró São Paulo prevê a ampliação da rede de Metrô, trens (CPTM) e ônibus (EMTU). O destaque é a retomada da construção da Linha-6 Laranja do Metrô, com investimentos estimados em R\$ 15 bilhões, que é considerada a maior da América Latina na área de infraestrutura. A obra já gera cerca de três mil empregos e deve saltar para nove mil em 2024. O Pró SP inclui ainda a construção da Linha-17 do monotrilho e as extensões da Linha-2 Verde do Metrô e da Linha-9 da CPTM.

O Relatório Profissional Metroferroviário tem acompanhado de perto a disponibilidade de profissionais para esse segmento. Na edição de 2021, a publicação apurou uma redução no contingente de profissionais de 3,27% na área de transporte de passageiros em 2020, em comparação a 2019, quando o setor contabilizou 40.174 trabalhadores. No segmento de cargas, nesse mesmo período, o Relatório indicou uma pequena alta de 0,98%, chegando a 29.500 profissionais, em 2020.

Já na primeira edição do Relatório Profissional Metroferroviário, Rafael Barros Pinto de Souza, engenheiro civil, especialista em Engenharia Ferroviária, questionava a disponibilidade de mão de obra qua-



“ COM A PERSPECTIVA DE RETOMADA DOS INVESTIMENTOS NO TRANSPORTE DE CARGAS E DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS, A PARCERIA COM AS UNIVERSIDADES É UM CAMINHO PARA CAPACITAR O PROFISSIONAIS RECÉM-CHEGADOS NO SETOR.

**Vicente Abate**, presidente da Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER)



lificada para atender as demandas do transporte sobre trilhos. “Considere que a cada 100 km, em média, nove engenheiros sejam necessários, sem contar os dois engenheiros por empreendimento (Geral e Planejamento). Assim sendo necessitaríamos de 678 vagas de engenheiro mais 18 vagas específicas (Geral e Planejamento). Lembro apenas que estes valores podem ser alterados, dependendo do planejamento executado pela empresa responsável pelo empreendimento, mas serve como balizador da grande oportunidade que existe para engenheiros em obras de infraestrutura ferroviária”, alertou Barros, ao comentar a necessidade de engenheiros para os sete principais projetos de ferrovias para o transporte de cargas.

A falta de previsibilidade nos projetos, de acordo Renato Meirelles, presidente da CAF Brasil, é outro desafio na gestão de recursos humanos no transporte sobre trilhos. “Você tem picos de demanda muito pontuais e longos períodos de ociosidade, o que dificulta a manutenção da equipe. Quando a empresa entra um grande projeto, você tem que recomeçar a formação do time”, lamenta Meirelles, ao comentar que a mobilidade urbana e a interurbana precisam de planos de longo prazo para evitar o colapso das cidades e manter a atividade do setor.

## Perspectiva de geração de 50 mil empregos nos próximos anos somando carga e passageiros

Vicente Abate, presidente da Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER) também observa a evasão de profissionais para outros segmentos, em função da falta de continuidade dos projetos no setor. “Você não consegue recuperar toda mão de obra que foi capacitada. Acredito que os novos projetos vão recuperar uma parte desse contingente, mas muitos profissionais foram incorporados por outros mercados”, reconhece Abate. Com a perspectiva de retomada dos investimentos no

transporte de cargas e de passageiros sobre trilhos, ele aponta a parceria com as universidades como o caminho para capacitar os profissionais recém-chegados no setor.

Mas será que a academia consegue capacitar os profissionais para os novos projetos? Renato

Bahia, professor universitário e coordenador do MBA em Engenharia Ferroviária na Universidade de Vassouras, disse acreditar nesse caminho, mas a universidade não resolverá todo gargalo sozinha. “A sala de aula não dá conta de tudo, já que o setor ferroviário é muito singular. O exercício do trabalho em campo a longo prazo é essencial para o aprendizado. Precisamos de profissionais com formação e vivência metroferroviária para sustentar o crescimento das operadoras do transporte sobre trilhos”, analisa Bahia.

# “Com pesquisa, desenvolvimento e tecnologia, o Brasil será a próxima fronteira no transporte ferroviário”, afirma Meirelles

Por **Adriana Roma**

O título é forte e otimista, mas de fato é o que pensa Renato Meirelles, presidente da CAF Brasil, uma das líderes globais em desenho e implantação de sistemas integrais de transporte, além de fabricante de material rodante. Esse otimismo de Meirelles não existe à toa. O executivo baseia a afirmação dele em alguns fatores do mercado metroferroviário brasileiro.

O primeiro deles é o potencial de crescimento da malha ferroviária, uma vez que para o setor de cargas há definições mais claras de futuro a partir da sanção do Governo ao marco legal das ferrovias, assinado em dezembro de 2021. Com ele, a União ganha liberdade para autorizar a exploração dos serviços de transporte ferroviário por empresas privadas, sem necessidade de concessão. Para implantar novos pátios ou ferrovias, os interessados poderão pedir autorização diretamente ao agente regulador e neste caso, apenas um contrato formaliza o acordo, que pode ser de 25 até 99 anos, com direito a prorrogação. “A participação brasileira no modal de cargas está em torno de 15% na matriz de transporte. Esse percentual deve dobrar nos próximos 20 anos”, explica Meirelles.

Potencial semelhante de crescimento há também no transporte de passageiros sobre trilhos, já que o Brasil registra altos índices de concentração populacional nas metrópoles e, conseqüentemente, grandes gargalhos de mobilidade urbana. No entanto, ao contrário do modal de cargas, este não possui planos governamentais bem endereçados, a médio e longo prazos. Para se ter uma ideia, ao longo dos últimos 30 anos, não houve um órgão federal dedicado ao transporte de passageiros.



“ COM UM TERRITÓRIO E POPULAÇÃO TÃO NUMEROSOS, SOMOS UM MERCADO ATRATIVO PARA RECEBER INVESTIMENTOS, PENSANDO ÂMBITO GLOBAL, AS EMPRESAS DE PONTA TENDEM A INVESTIR EM PESQUISAS E NOVAS SOLUÇÕES CAPAZES DE MELHORAR A MOVIMENTAÇÃO DE PASSAGEIROS”,

**Renato Meirelles, presidente da CAF Brasil,**

A mudança nessa situação deve vir por meio da combinação entre pesquisa, tecnologia e sustentabilidade, na visão de Meirelles. “Com um território e população tão numerosos, somos um mercado atrativo para receber investimentos, pensando âmbito global”, diz ele. “As empresas de ponta tendem a investir em pesquisas e novas soluções capazes de melhorar a movimentação de passageiros”, complementa.

### **Tendências em inovação**

Como exemplo, Vicente Abate, presidente da Associação Brasileira de Indústria Ferroviária (ABIFER), cita as fabricantes de locomotivas, como a Wabtec e a Progress Rail. Ambas trabalham com equipes de engenheiros brasileiros no desenvolvimento de locomotivas elétricas. Uma dessas locomotivas está em operação no pátio de manobras da Vale e foi entregue em 2020. “Toda a aplicação de tecnologia traz eficiência energética. Um vagão que tem tração? Até isso está em fase de desenvolvimento”, cita ele.

A homologação de novos modelos de vagões pelas operadoras do transporte de cargas contribui para os pilares produtividade e sustentabilidade. Abate começa citando os vagões double stack, capazes de transportar contêineres empilhados. Nessa tecnologia, o vagão possui uma espécie de fosso interno, onde é possível encaixar o contêiner de modo que ele fique abaixo da linha da plataforma, evitando problemas com o gabarito das ferrovias. Recentemente, as fabricantes vêm aplicando melhorias de aerodinâmica neste tipo de vagão, agregando até 5% em eficiência energética.

Outro vagão inovador é o chamado sider total. Com abertura dos dois lados, este vagão atende a indústria de celulose, principalmente, e possui uma lona resistente para cobertura. “Nesse caso, quando retirada a cobertura metálica é substituída pela lona, o peso do vagão é reduzido em cerca de 4 toneladas. Você pode aumentar a capacidade da carga e, como há peso bruto máximo total estipulado para circulação, com o vagão mais leve há a possibilidade de levar mais carga”, explica Abate. Por último, o presidente da Abifer cita os vagões hopper tanque para transporte de granéis agrícolas e fertilizantes, que além da facilidade de

carregamento e descarregamento, agregam mais eficiência no transporte. Eles possuem a mesma capacidade volumétrica, mas são mais curtos, permitindo agregar mais vagões aos trens, somando até 4% em produtividade.

Outro movimento que vai ao encontro desse contexto é eficiência energética com o uso do hidrogênio, que já é utilizado no transporte sobre trilhos na Europa e que deve começar a ser testado no Brasil em breve, de acordo com Abate. Na Espanha, a própria CAF participa de um consórcio para projetar, desenvolver e testar um protótipo de trem movido a hidrogênio. O orçamento do consórcio é estimado em EUR\$ 14 milhões.

Em novembro de 2021, a Hyundai Rotem anunciou o desenvolvimento do primeiro VLT movido a hidrogênio. A cidade de Ulsan, na Coreia do Sul, receberá as primeiras instalações de testes, incluindo atualizações de infraestrutura e sistemas de sinalização, bem como estações de recarga de hidrogênio e operação dos veículos. A Hyundai Rotem estima iniciar a produção comercial do VLT a hidrogênio em 2024, de acordo com o comunicado da empresa. No Brasil, a Hyundai Rotem fornece os trens para a Concessionária ViaQuatro.



# ESG – do jargão para os indicadores metroferroviários

Por Adriana Roma



Um jargão corporativo em inglês que tem se destacado entre as empresas de médio e grande porte é o ESG, sigla que significa environmental (Ambiente), social (Sociedade) and governance (Governança Corporativa). Como o próprio nome sugere e, tendo em vista os impactos gerados pelo transporte metroferroviário, como poderia ele ficar de fora de discussões que envolvem esses compromissos?

Há desavisados que até tratam do assunto como a nova moda do mundo corporativo. Se é necessário ver para crer que não é uma moda, basta lembrar que, em 2019, o ministro da Infraestrutura, Tarcísio Gomes de Freitas assinou Memorando de Entendimento com a Climate Bonds Initiative (CBI), organização internacional sem fins lucrativos que faz a certificação de projetos sustentáveis. Na prática, tal Memorando permite que os projetos de infraestrutura, com foco em ferrovia, saiam nos próximos leilões já com certificação para emissão de títulos verdes.

Com as exigências envolvendo os compromissos ESG, as operadoras começaram a se movimentar para dar clareza aos indicadores e empregá-los em

prol do próprio crescimento de suas operações. Afinal, os investidores não se preocupam apenas com os demonstrativos financeiros de uma empresa quando alocam recursos em um negócio. Foi o que a Rumo fez em 2020, quando emitiu títulos de Green Bonds e captou mais de US\$ 500 milhões em investimentos. A captação chamou a atenção não só pelas cifras. A empresa entrou para a história como a primeira ferrovia de cargas da América Latina a emitir os chamados títulos verdes para, dentre outros objetivos, financiar projetos com viés de sustentabilidade. Em 2021, a empresa fez outra captação de recursos da ordem de R\$ 1,5 bilhão em SLD (Sustainability-Linked Debentures), o que reforçou o compromisso da operadora com a pauta ESG.

Fora do mercado de capitais, desde que assumiu a concessão em 2015, a Rumo reduziu em 26% o número de emissões específicas (equivalente a 750 mil toneladas de CO<sub>2</sub>). Grande parte dessas melhorias são atribuídas às iniciativas tecnológicas focadas na eficiência e segurança das operações. A empresa conta com uma frota de mais de 270 locomotivas equipadas com os sistemas start/stop e Trip Opti-

mizer (condução semiautônoma), além de sistemas como uso de inteligência artificial para escalas de maquinistas, que otimizam o tempo das operações.

A VLI também segue nos trilhos dos compromissos ESG. Em novembro de 2021, a operadora anunciou como metas até 2025 a redução de 15% da emissão de gases de efeito estufa, diminuição de 20% do consumo de água e o alcance de 30% de mulheres em cargos de liderança. As metas anunciadas pela VLI foram desenvolvidas com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas (ONU).

“A concepção e disseminação das novas diretrizes envolvem diretamente todo o corpo de colaboradores da VLI”, explica Francielle Pedrosa, gerente geral de Sustentabilidade da operadora. “Por exemplo, os compromissos deram origem a metas que permeiam o trabalho de todo o nosso time, envolvendo desde a presidência e a diretoria, chegando a todos os outros níveis operacionais”, complementa ela.

Na lista dos compromissos assumidos pela empresa está a “Equidade e Prioridade”, o qual estabelece que as posições de alta liderança, a partir dos cargos de gerentes e equivalentes, sejam preenchidas com um percentual mínimo de 30% de mulheres. O compromisso da empresa também se reflete nos processos de recrutamento e seleção. Em 2020, a companhia realizou o Programa de Trainee mais diverso de sua história, com o ingresso de 54% de pessoas negras e 55% de mulheres.

Para fazer dar certo, Francielle afirma que a colaboração de todos é necessária, então, os conceitos são trabalhados internamente e de diversas formas para que a transformação da companhia envolva o próprio time. “Maio de 2021 foi mês da Ética, por exemplo. Tivemos um grande evento envolvendo a todos e que teve como intuito vocalizar a transformação da companhia visando um ambiente ainda mais íntegro, respeitoso e inclusivo”, analisa.

No transporte de passageiros, o Grupo CCR, que em mobilidade urbana administra serviços de transporte de passageiros de metrô, VLT e barcas, transportando diariamente, 2 milhões de passageiros, tem dado destaque aos compromissos ESG nas relações com os usuários dos serviços e com os investidores. O Grupo CCR evoluiu na pauta diversidade, no terceiro trimestre de 2021, colocando



“ A CONCEPÇÃO E DISSEMINAÇÃO DAS NOVAS DIRETRIZES ENVOLVEM DIRETAMENTE TODO O CORPO DE COLABORADORES DA VLI”,

**Francielle Pedrosa, gerente geral de Sustentabilidade da operadora**

a temática como pauta entre os colaboradores. O “Programa de Diversidade” tem uma agenda especial de engajamento em palestras e debates em temas sobre gênero, LGBTQIAP+ e deficiência, com conceitos e abordagens de atendimentos a clientes, entre outros, e já alcançou mais de 3.100 participantes. Em 3 meses, o treinamento Diversidade e Atendimento a Clientes sensibilizou mais de 2 mil colaboradores que atuam diretamente com os clientes, nas rodovias, metrô e aeroportos.

Outra iniciativa do Grupo inclui o lançamento da Cartilha de Diversidade CCR para alinhamento conceitual e comportamental dos colaboradores, abordando os principais compromissos da companhia. O material foi elaborado também com versão especial em áudio e contraste, para assegurar a acessibilidade do conteúdo. Por último, no mercado de capitais, o Grupo CCR tem ações listadas na carteira de sustentabilidade B3, que referenda anualmente as empresas detentoras das 200 ações mais líquidas do mercado de capitais brasileiro e que tenham as melhores práticas de sustentabilidade e responsabilidade social corporativa.

# Pesquisa e desenvolvimento em solo goiano

A cidade de Anápolis (GO) será a Meca dos metroferroviários brasileiros. Em 2022, o processo de instalação do maior complexo tecnológico do setor na América Latina, o CEFT (Centro de Excelência em Tecnologia Ferroviária) tem previsão de avançar.

Fruto de uma parceria do Ministério da Infraestrutura com o Governo de Goiás, apoiada por instituições de ensino e entidades do setor, o CEFT e seus laboratórios serão responsáveis por desenvolver pesquisas e projetos de inovação para o sistema ferroviário, que serão prototipados e testados, a fim de beneficiar não só o transporte de cargas, mas também o de passageiros.

Toda a infraestrutura e conhecimento do CEFT ficarão alocados dentro do Centro de Excelência, Inovação e Convenções de Anápolis, às margens da BR-060, que liga Goiás ao estado do Mato Grosso do Sul, e em frente da Ferrovia Norte-Sul – uma vista, no mínimo, inspiradora para os pesquisadores que ali irão trabalhar.

CRÉDITO: RICARDO BOTEELHO/INFRA



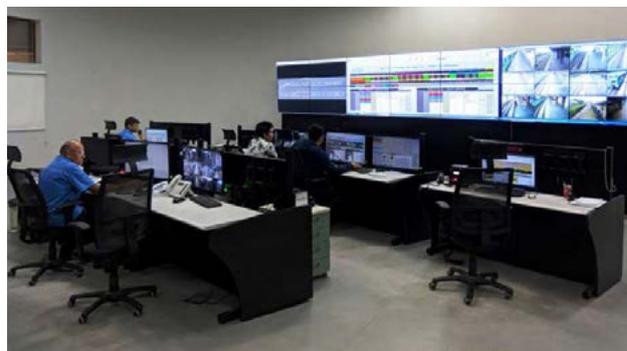
***Assinatura do protocolo de intenções que viabiliza o centro de excelência de tecnologia ferroviária***

# Metrô de São Paulo explora seu capital intelectual através da unidade de negócios Metrô Consulting

O metrô de São Paulo é reconhecido em todo o mundo por sua excelência na gestão e operação da maior e mais moderna malha metroviária da América Latina, composta por seis linhas, 104 km de trilhos, 91 estações e com cerca de 5 milhões de usuários/dia. A esse papel de grande importância soma-se a responsabilidade pelo planejamento do transporte de passageiros da Região Metropolitana de São Paulo. Com mais de 50 anos de atividade, o Metrô-SP tem experiência prá dar e vender. E desde março de 2019 está de fato “vendendo” todo esse know-how, um ativo de valor incalculável. Através da unidade de negócios estratégicos Metrô Consulting, a operadora passou a prestar serviços de consultoria empresarial nas áreas de Transporte e Mobilidade Urbana, para empresas públicas e privadas.

Os contratos envolvem o compartilhamento de informações e soluções nas áreas de Desenvolvimento, Planejamento e Implantação de Projetos de metrôs e monotrilhos; Operação e Manutenção de Sistemas; Gestão e Desenvolvimento de Negócios; Análise Econômica e Financeira; Gestão de Empreendimentos e Obras; Treinamento e Capacitação de Equipes, dentre outras. A divisão presta consultorias também na elaboração de estudos de demanda e pesquisas origem-destino; elaboração de editais e estruturação de processos, no desenvolvimento de estudos de viabilidade, de licenciamento ambiental e nos projetos de arquitetura e urbanismo, entre outros.

As empresas podem contratar a Metrô Consulting também para orientá-las na instalação de Centros de Controle Operacional (CCO); na elaboração de diagnóstico das condições operativas; na definição de estratégias diferenciadas para eventos esportivos e culturais importantes; e na definição de manuais, diretrizes, normas, procedimentos, análise de incidentes.



Os técnicos da Metrô Consulting estão capacitados para orientar os clientes na Implementação de planos de manutenção; na análise e solução de problemas técnicos nos ativos operacionais; na definição de rotinas para reparos e revisões em equipamentos e componentes em oficinas e nas medições e calibrações de instrumentos e equipamentos. Outros serviços disponibilizados são treinamento para inspeção e avaliação do estado operacional em equipamentos e sistemas; implantação de monitoramento contínuo e manutenção preditiva (análise de vibração, termografia, ultrassom, etc).

Em parceria com a Universidade Corporativa do Metrô, que atua na capacitação, gestão do conhecimento corporativo e gestão de ações educacionais voltadas à inovação, a Metrô Consulting passou a comercializar cursos e programas de qualificação de pessoal, na busca da expertise metroferroviária.

A primeira experiência do Metrô de São Paulo na área de consultoria aconteceu antes da criação da Metrô Consulting. Em julho de 2011 a companhia firmou acordo com o Metrô de Fortaleza (CE) para fazer uma análise técnica e treinar funcionários da operadora cearense. O valor do contrato foi de R\$ 3 milhões, com a duração de 24 meses, e possibilidade de prorrogação. Os técnicos paulistas também deram assessoria na definição das especificações técnicas para a criação do CCO em Fortaleza.

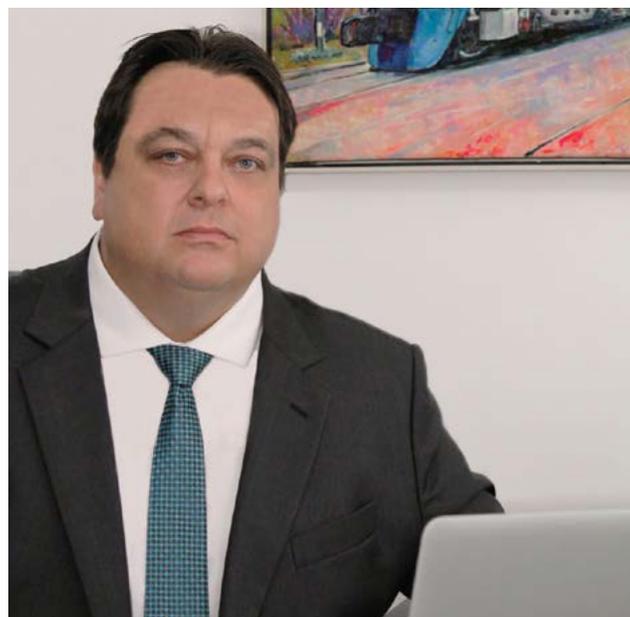
# A digitalização nas ferrovias brasileiras é presente, mas demanda assertividade

Por Adriana Roma

Você, com certeza, já ouviu falar do conceito de Indústria 4.0. Ele trata sobre a captação, o transporte, armazenamento e tratamento de dados dentro das indústrias. Derivado dele, nasceu o conceito de Ferrovia 4.0, que aborda exatamente os mesmos itens, mas com foco no transporte de cargas e passageiros sobre trilhos. A verdade é que as ferrovias brasileiras já estão no caminho da digitalização.

Ao menos, essa é a opinião de Alessander Boslooper, fundador e CEO do grupo de empresas que carrega seu sobrenome. No total, são quatro unidades de negócio, sendo que uma complementa o trabalho realizado pela outra no caminho da digitalização. O grupo projeta a ferrovia 4.0, fabrica a mecânica metalizada, fornece a tecnologia ferroviária – tal como itens de sinalização e sensores –, além de oferecer a mão de obra para operacionalizar uma ferrovia deste tipo.

Com vivência no assunto, Boslooper conta que, mesmo em passos lentos, já estamos no caminho certo para trilhos mais tecnológicos. “O que eu vejo do mercado brasileiro é que o país está bem-posicionado. Há cinco anos, pelo menos, os equipamentos das ferrovias já são adquiridos com



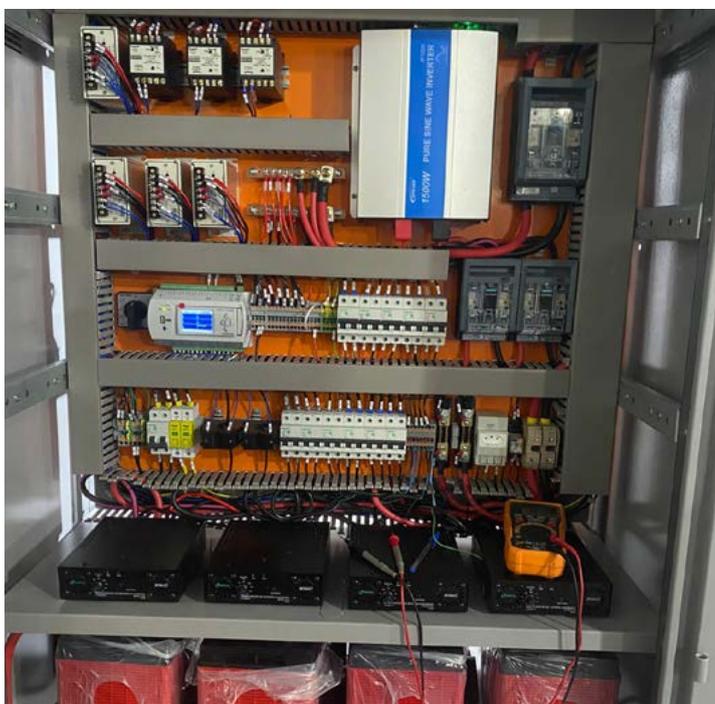
“ O QUE EU VEJO DO MERCADO BRASILEIRO É QUE O PAÍS ESTÁ BEM-POSICIONADO. HÁ CINCO ANOS, PELO MENOS, OS EQUIPAMENTOS DAS FERROVIAS JÁ SÃO ADQUIRIDOS COM MONITORAMENTO EMBARCADO”

**Alessander Boslooper, fundador e CEO do grupo**

monitoramento embarcado”, complementa.

A realidade citada por ele só é possível graças ao IoT (ou Internet das Coisas, do termo traduzido para o português). Com ativos ferroviários cada vez mais conectados à internet, foi possível desenvolver um monitoramento mais ativo dos trilhos, mesmo que remoto, reduzindo custos e aumentando a segurança, uma vez que se criou uma cultura de manutenção no setor.

Um bom exemplo do uso de IoT no Brasil está no Metrô de São Paulo. Repleta de sensores por todos os lados, a malha paulistana conta com mais de 1.000 dispositivos desenvolvidos e fabricados pela Fraus-



cher, companhia pioneira no país em detecção de rodas e contagem de eixos.

Nesse sentido, pode-se exaltar os sensores de detecção de rodas, que auxiliam a determinar a presença, a velocidade ou o sentido da rota de um eixo. “Quanto mais sensores você instala na via, melhor você consegue medir o tempo de distanciamento dos trens, além de facilitar a manutenção, garantindo a circulação do trem”, comenta Daniel Nardelli Soares, diretor Comercial da Frauscher.

Outros exemplos de dispositivos que funcionam com IoT nas ferrovias brasileiras são os detectores acústicos, os detectores de descarrilamento e as caixas de energia que já não mais precisam ser controlados pelo Centro de Controle Operacional (CCO) das estações, uma vez que as informações são transmitidas por 3G, 4G, frequência de rádio ou mesmo comunicação via satélite, se for o caso.

### **Se temos a tecnologia, qual é o gargalo?**

Esse cenário por si só já coloca o mercado brasileiro no caminho certo para a digitalização. No entanto, segundo Boslooper, ainda há um déficit no tratamento dos dados captados, na medida em que quase todos são desprezados e padecem de uma análise mais crítica.

“Hoje, qualquer ativo é monitorado: chave elétrica, chave de mola ou a própria locomotiva. O que falta é evoluir. Você monitora, extrai um dado e deixa a desejar no aproveitamento dele”, completa.

Ele argumenta que os sistemas utilizam a tecnologia 4.0, atualmente não estão conectados a Big Data e, por conta disso, acabam atuando como sistemas secundários, o que resulta no desprezo de muitas informações.



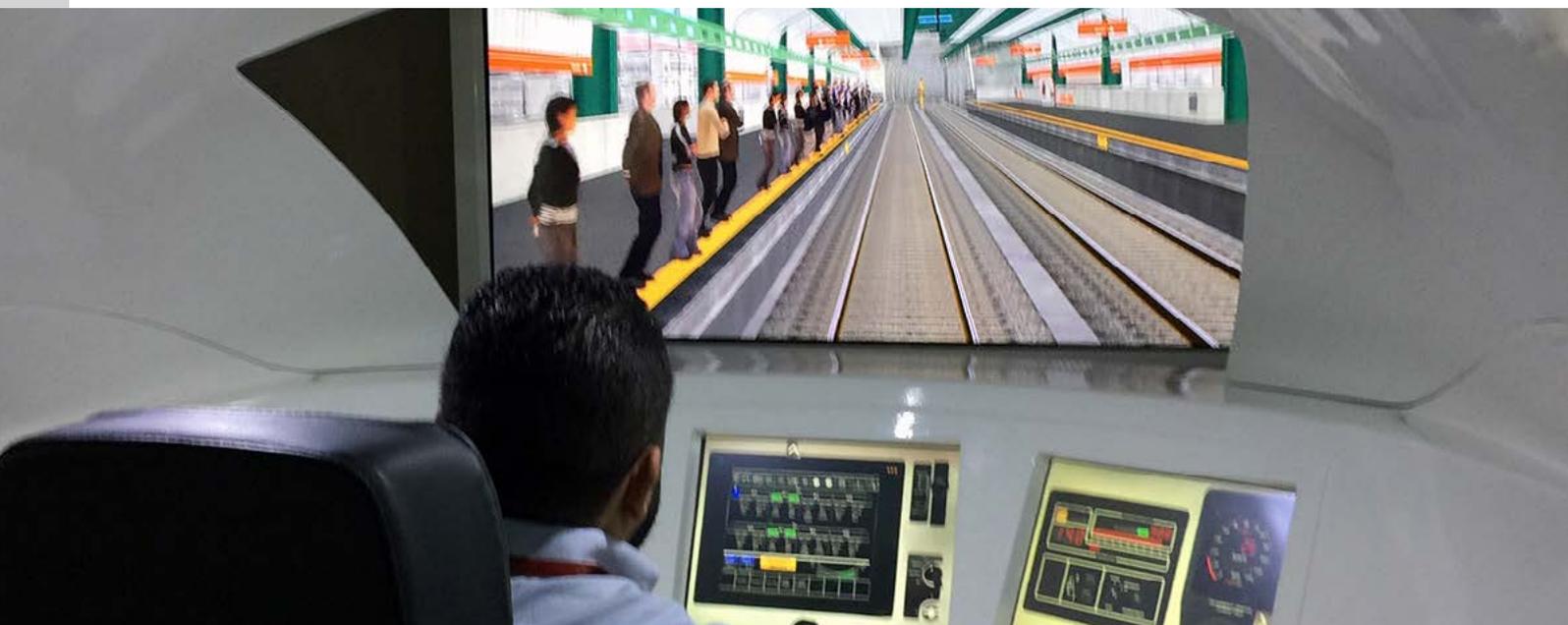
“ QUANTO MAIS SENSORES VOCÊ INSTALA NA VIA, MELHOR VOCÊ CONSEGUE MEDIR O TEMPO DE DISTANCIAMENTO DOS TRENS, ALÉM DE FACILITAR A MANUTENÇÃO, GARANTINDO A CIRCULAÇÃO DO TREM”

**Daniel Nardelli Soares,**  
*diretor Comercial da Frauscher*

O que o empresário sugere então é a mineração de dados. Na prática, a ideia é de fato explorar ao máximo os dados captados, procurando padrões de comportamento ou anomalias, determinando intervalos de tempo e a forma como o sistema se relaciona como um todo. Um conjunto de dados é analisado dentro de outro conjunto e, assim, torna-se possível prever o futuro.

“A mineração de dados ainda é muito nova no mercado, mas ela é quem vai dar resultados, norteando a confiabilidade, melhorando o ativo e ganhando em disponibilidade no sistema ferroviário, uma vez que a manutenção correta aumenta a vida útil do ativo. Isso reduz os custos”, afirma Boslooper. “A mineração de dados tem a capacidade de identificar eventos do equipamento que o ser humano ainda é incapaz de entender”, completa.

É claro que toda grande evolução também exige uma mudança cultural e, neste caso, a mudança está em torno da manutenção das ferrovias e estações. Em um futuro em que todo equipamento terá um sensor gerando informação, saber usar a informação no processo decisório será o próximo paradigma da gestão de ativos.



# Ensino Acadêmico: entre a queda e o salto para o futuro

ESPECIALISTAS CRITICAM A ATUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES NA FORMAÇÃO DOS NOVOS ENGENHEIROS FERROVIÁRIOS

Por Paulo Espírito Santo

Os currículos dos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Ferroviária estão longe de atender às necessidades específicas das operadoras dos transportes sobre trilhos, de carga ou de passageiros no Brasil. Em muitos casos, não são consideradas as vocações e especificidades das operadoras, tais como perfil dos usuários, serviços oferecidos, características das linhas e níveis de tecnologia incorporada aos sistemas.

Essa é a opinião de grandes especialistas dos setores de transporte e logística do país, ouvidos por este Relatório. Eles defendem ajustes urgentes nas grades curriculares dos cursos preparatórios, tanto para gestão quanto para a operação metroferroviária. E cobram uma troca mais efetiva de informações entre a comunidade acadêmica e o mercado, para que os novos engenheiros metroferroviários possam atender às necessidades e demandas do mundo real.

Um desses críticos mais severos é Rafael Barros, engenheiro especialista em infraestrutura e superestrutura ferroviária. Em sua avaliação, a operação dos diversos modos de transportes no Brasil, passa por um notável processo de modernização. “Na ferrovia, especificamente, há exemplos como da Vale, que conta com tecnologia de ponta em muitas áreas de gestão e operação. Há, por exemplo, veículos e equipamentos automatizados de grande porte, que funcionam remotamente, sem condutores. Isso já é uma realidade. Esse processo de modernização, no entanto, contrasta com a baixa velocidade com que

as universidades brasileiras têm se preparado para alimentar o mercado com profissionais gabaritados. Não temos um grande volume de mão de obra capacitada tecnicamente, tanto para o provimento de vagas técnicas e operacionais, quanto para a ocupação de cargos de gestão. Temos um grande problema nas mãos”, alerta.

Barros entende que grande parte das nossas universidades e faculdades tem deixado a desejar na qualidade da formação do seu graduado. “O que vemos são jovens profissionais saindo das faculdades sem qualquer tipo de preparo, sem o conhecimento técnico necessário para assumir uma grande responsabilidade no mercado de trabalho, em uma frente de obra de engenharia. Somado a isso, infelizmente, boas escolas técnicas, que preparam maquinistas, auxiliares de maquinistas, operadores de pátio, manobreadores etc., não estão sendo valorizadas pelo mercado profissional. São escolas importantes, que fomentam a formação técnica, seja para ferrovias, seja para portos, rodovias etc.”.

#### UNIVERSIDADES CORPORATIVAS

Para o engenheiro, há várias vertentes a serem analisadas. A primeira delas é o papel das instituições responsáveis pela graduação, pós-graduação e pelo ensino de nível técnico. Em outra ponta, em seu entendimento, estão as grandes companhias, como a MRS, a Vale e a VLI, por exemplo, que investem nas suas universidades corporativas, preparando seus profissionais do nível técnico e de gestão, em complemento à formação dada pelas instituições regulares de ensino. “Mas essas universidades corporativas capacitam apenas as suas equipes. Estamos hoje às vésperas de começarmos a construção de no mínimo 14 mil km de novas ferrovias, a partir desse novo regime de permissão instituído pelo Governo Federal e não temos profissionais devidamente capacitados, para serem absorvidos pelo mercado. Dos que existem, poucos estão preparados para atuar em grandes desafios.”

Insatisfeito com o que via na comunidade acadêmica, Rafael Barros criou, em 2017, seu próprio curso de pós-graduação, denominado MBA em Engenharia Ferroviária, que hoje é oferecido pela Universidade de Vassouras no formato EAD. Dentre vários problemas que identificava, um deles era a ausência da disciplina de logística intermodal nas grades curriculares.

“Todos os nossos cursos, voltados para infraestrutura,

possuem a disciplina de logística intermodal. Eu vejo a intermodalidade como primordial. A matriz de transporte só vai se tornar equilibrada e sustentável a longo prazo se nós tivermos melhoria dos serviços de transporte aquaviário e portuário, a requalificação dos serviços ferroviários e a melhoria dos serviços rodoviários. E, paralelamente a tudo isso, a integração eficiente desses modais. Nossos objetivos principais são suprir as carências existentes no mercado brasileiro, quando falamos de novas tecnologias para elaboração de projetos de infraestrutura ferroviária, e auxiliar na implantação das melhores práticas para manutenção”, define.

#### TECNOLOGIA ALIADA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA

“Uma questão de vida ou morte para a Engenharia.”

“O QUE VEMOS SÃO JOVENS PROFISSIONAIS SAINDO DAS FACULDADES SEM QUALQUER TIPO DE PREPARO, SEM O CONHECIMENTO TÉCNICO, PARA ASSUMIR UMA GRANDE RESPONSABILIDADE NO MERCADO DE TRABALHO, EM UMA FRENTE DE OBRA DE ENGENHARIA. SOMADO A ISSO, INFELIZMENTE, BOAS ESCOLAS TÉCNICAS, QUE PREPARAM MAQUINISTAS, AUXILIARES DE MAQUINISTAS, OPERADORES DE PÁTIO, MANOBRADORES ETC., NÃO ESTÃO SENDO VALORIZADAS PELO MERCADO PROFISSIONAL.

**Rafael Barros Pinto de Souza**, coordenador de cursos de Pós-Graduação em Engenharia Ferroviária e Metroferroviária





Tela de software Bentley

Assim o engenheiro e professor Ivan Metran Whately, especializado em planejamento de transporte e Diretor do Departamento de Mobilidade e Logística do Instituto de Engenharia, classifica o acesso de estudantes às novidades tecnológicas. A princípio, Ivan Whately aposta na capacidade de adaptação e na criatividade dos engenheiros brasileiros e sustenta que a Engenharia nacional tem um longo currículo de superação de dificuldades e desafios. Ele recorre à história para confirmar essa tese. “As primeiras ferrovias construídas no país vieram pelas mãos dos ingleses, com know-how totalmente estrangeiro. Mas foi o talento e a determinação dos engenheiros brasileiros que venceram os desafios da topografia, da falta

de recursos técnicos e das dificuldades de logística”. Mas o engenheiro admite: “Uma boa formação não faz mal pra ninguém!”

“Quando falamos de ferrovias de superfície, eu acredito na enorme capacidade de adaptação do engenheiro brasileiro. Mas a situação começa a complicar quando o assunto é construção de metrô, quando surge a necessidade de obras enterradas, da execução de túneis e valas. Aí é preciso uma especialização muito grande. E o pequeno número de faculdade que temos não tem preparado profissionais suficientemente capacitados para essa demanda”, recebe.

Whately alerta que as universidades precisam garantir que seus alunos tenham acesso e dominem ferramentas avançadas como o processo BIM. “Esse é o grande divisor de águas, atualmente.” O professor se refere ao sistema Building Information Modelling, ou, em português, Modelagem de Informação da Construção. Trata-se de processo de criação e gerenciamento de informações, com base em um modelo inteligente, habilitado por uma plataforma na nuvem, que integra dados estruturados e multidisciplinares, para produzir uma representação digital de um projeto. Esse sistema de modelagem simula todos os aspectos e ciclos de vida de um projeto, desde o projeto básico até sua construção, chegando também à etapa da operação.

“O BIM pode até aumentar um pouco a fase inicial, de elaboração do empreendimento, mas reduz as falhas de projeto, diminui em até 20% os custos da obra e em 50% o tempo de execução. Outra inovação tecnológica que tem que ser incorporada aos processos de aprendizagem, é o IOT (Internet of Things), ou Internet das Coisas.”

Trata-se da rede de objetos físicos incorporados a sensores, softwares e outras tecnologias, com o obje-

## “ UMA QUESTÃO DE VIDA OU MORTE PARA A ENGENHARIA.

**Ivan Metran Whately, Diretor do Departamento de Mobilidade e Logística do Instituto de Engenharia**



tivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas via internet. Por meio da computação de baixo custo, nuvem, big data, análise avançada e tecnologias móveis, objetos domésticos comuns ou ferramentas industriais sofisticadas podem compartilhar e coletar dados quase sem intervenção humana. Os sistemas digitais podem gravar, monitorar e ajustar cada interação entre os itens conectados. Os especialistas acreditam que o número de dispositivos conectados chegue a 22 bilhões em 2025.

Esses recursos, aplicados à produção industrial, deram origem ao que passou a ser chamado de quarta onda da revolução industrial, ou Indústria 4.0. Em alguns países da Europa e da Ásia já se fala, também, na ferrovia 4.0, que incorpora à operação e à gestão o BIM, IoT, Big Data, automação e inteligência artificial.

Ivan Whately lembra que existem vários softwares capazes de elaborar cronogramas detalhados dos empreendimentos, e que facilmente se adaptam a mudanças nos cronogramas, orçamentos, gestão de mão de obra etc, se integrando perfeitamente com o BIM. “Planejar obra, hoje em dia, sem contar com esses recursos, é estar fora da realidade”, garante.

Ainda no campo das inovações tecnológicas aplicadas à execução de projetos metroferroviários, o especialista fala da necessidade de se familiarizar com o uso de drones. “São essenciais na etapa do levantamento topográfico e no lançamento da via permanente. O que antigamente se levava meses para fazer, com essas ferramentas se faz em horas! O BIM permite, ainda, a elaboração de uma biblioteca de componentes para ferrovias. Quando o usuário está desenhando o traçado da linha, ele acessa essa bi-

blioteca, consultando as informações consolidadas e, simultaneamente, alimentando-a com informações novas. Essa nova geração de técnicos precisa ter o treinamento que contemple essas inovações”, defende.

Outro recurso essencial para os novos técnicos se ambientarem com a realidade de uma ferrovia são os simuladores de operação. Muitas ferrovias já incorporaram o equipamento em suas rotinas de treinamento e reciclagem, para corrigir falhas na operação sem precisarem ir a campo. Estudos do NTL Institute for Applied Behavioral Science dão conta de que a simulação garante um percentual de 78% no nível de fixação de aprendizado, sendo considerada um dos métodos mais rápidos para essa competência. O maior benefício no uso de simuladores é a possibilidade de extrapolar as limitações do mundo físico em favor do aprendizado, acelerando o processo de capacitação e, ainda, auxiliando na realização de tarefas pertinentes a cada equipamento.

#### LABORATÓRIO DE INOVAÇÕES

“Nós, do Instituto de Engenharia, estamos nos adaptando a essa nova era. Instalamos um Laboratório de Inovações, equipado tanto com softwares quanto com hardwares compatíveis com o BIM, servindo para treinamento de Engenheiros. Formamos com ele, no ano passado, várias turmas para obras de infraestrutura”, celebra.

O engenheiro admite que no Brasil há um número muito limitado de cursos que oferecem laboratórios com essas tecnologias. Os poucos que existem têm suas vagas muito disputadas. E as turmas acabam tendo um número de alunos maior do que o ideal, por

*Plataforma BIM*



# Universidades são reflexos da sociedade

Por **Paulo Espírito Santo**

Quem também faz duras críticas à formação acadêmica das novas gerações de ferroviários é Peter Alouche, engenheiro eletricista, por muitos anos professor da Universidade Mackenzie e consultor da PA Transport - Consult Company in Rail Technology. Graduado pela própria Mackenzie e pós-graduado para mestrado em Sistemas de Potência, pela Poli-USP, Alouche tem diversos cursos de especialização em transporte público, em universidades e entidades do Brasil, Europa e Japão. Reconhecido pelo seu notório saber no setor, foi um dos responsáveis pela estruturação do sistema de alimentação e controle do Metrô de São Paulo, no início da década de 1970, tendo atuado, por 35 anos, como assessor técnico do metrô paulistano para Projetos Estratégicos.

Sem esconder o desgosto pela qualidade da formação das novas gerações de ferroviários, ele fuzila: “Infelizmen-

“ INFELIZMENTE, A FERROVIA, A TRAÇÃO ELÉTRICA E O TRANSPORTE NUNCA FORAM TEMAS DE GRANDE PREDILEÇÃO DAS UNIVERSIDADES E FACULDADES.

**Peter Alouche, engenheiro eletricista**



te, a ferrovia, a tração elétrica e o transporte nunca foram temas de grande predileção das universidades e faculdades. Quando eu me formei, há muitos anos, tínhamos que estudar tração elétrica, como introdução no universo dos trens elétricos. Mas veio uma fase, que se prolonga até hoje, em que o Brasil se voltou para o transporte rodoviário e se afastou da ferrovia para o transporte de passageiros. Esse modo de transporte praticamente desapareceu. É uma pena que em um país desse tamanho não tenha uma linha de trens entre cidades. Isso não existe em nenhum outro lugar do mundo”, protesta. Perguntado por que as universidades deixaram de se interessarem por essa área do conhecimento, Alouche é taxativo: “As universidades são reflexos da sociedade”.

Ele lembra que durante os anos 1980, quando ainda era professor da Mackenzie, os estudos da Engenharia Elétrica decaíram muito. “Não havia investimentos em usinas hidrelétricas nem em linhas de transmissão. As escolas tiraram o ensino da energia elétrica das suas grades curriculares. Eu cheguei a ter turmas com apenas cinco alunos! A consequência disso é que, até hoje, quando surge um grande projeto nessas áreas, nós dependemos de importação de tecnologia”.

Alouche reconhece que as universidades têm bons cursos de Engenharia Civil. “Mas quando se trata de Engenharia de Transporte em sua parte sistêmica, não há ninguém que entenda do assunto. E todas as pessoas que entendiam, da velha guarda, estão partindo para o além. Eu me considero dessa velha guarda”, ironiza. Os que não morreram, segundo o engenheiro, abandonaram as universidades para trabalhar como consultores ou na iniciativa privada, já que os salários pagos pelas instituições de ensino são desestimulantes. “E não são só os professores. Muitos técnicos, de altíssimo nível de formação, estão saindo



*Alunos da Eng. de Transportes, da UFG, participam de visita técnica ferroviária*

do Brasil, indo para Portugal, Estados Unidos, Austrália etc. Eu conheço vários que se foram, por falta de perspectiva de carreira no Brasil”, lamenta.

“Por absoluta falta de recursos e de políticas públicas que valorizem o conhecimento científico, as áreas de pesquisa nas universidades brasileiras foram sepultadas. As universidades, para ter bons professores e boas ferramentas, precisam de recursos. Mas não há dinheiro para a Educação no Brasil. O que vemos é um forte estímulo à ignorância”, denuncia.

### **IMPORTAÇÃO DO CONHECIMENTO**

O engenheiro lembra que durante algum tempo se pensou em criar, dentro do Metrô-SP, uma Universidade Corporativa, com a missão de preservar e transferir o conhecimento para as novas gerações de técnicos e engenheiros. Mas a idéia morreu. Alouche pondera, no entanto, que mesmo quando as universidades corporativas são criadas, elas pouco resolvem. “Essas instituições são voltadas prioritariamente para formar profissionais de manutenção e operação dos sistemas. Mas não há formação para desenvolvimento de novos projetos. Hoje o Metrô-SP não se interessa mais pela formação de pessoas. Tudo é contratado no mercado internacional. O monotrilho da Linha 15 do Metrô-SP, por exemplo (N.R.: cujos carros foram fabricados pela canadense Bombardier), tem apresentado muitos problemas, que ninguém consegue resolver, porque ninguém tem formação para isso.”

Quanto às novas linhas de passageiros que estão em projetos, Alouche é categórico: “É tudo cópia dos sistemas existentes. É o que vai acontecer com a Linha 19 do metrô paulista. Vão repetir o que já existe.” O engenheiro reconhece que tanto o metro de São Paulo quanto o do Rio têm quadros excelentes, especializados na manutenção

dos sistemas. Mas isso não se repete quando se trata de desenvolvimento do projeto básico.

### **TÁBUA DE SALVAÇÃO**

Para Peter Alouche as instituições de ensino à distância, principalmente nos cursos de pós-graduação, podem representar a salvação das nossas instituições de ensino que “estão em decadência”.

Ele explica que, no ensino presencial, os professores tinham uma dificuldade muito grande de interação com os estudantes. “Com o ensino via internet a interação é muito maior. As novas gerações estão muito familiarizadas com essa dinâmica, até como um canal para a difusão da tecnologia aplicada na formação profissional. Há uma agilidade muito grande na troca de informações, o que a aula presencial havia perdido”, afirma.

Para ele, o ideal é um formato híbrido, com aulas à distância e presenciais, em algumas situações, para permitir o intercâmbio do conhecimento entre os colegas de curso. Até mesmo para o uso das ferramentas avançadas, como modelagem BIM, IoT, simuladores, Peter Alouche acredita que as experiências são fortalecidas com o uso da internet no ensino à distância. “Tudo isso são plataformas que acessadas via internet, que rodam em computadores.”

Apesar de suas posições críticas, Alouche se revela um otimista. “No final, a tecnologia vai se impor. A nossa caminhada em direção aos sistemas de transportes eletrificados é inexorável. O progresso forçará as universidades brasileiras a se adaptarem. Eu acredito que em 10 anos o Brasil dará um importante salto para frente e que enfrentará os desafios necessários para ter um transporte moderno, limpo e eficiente.” Esperamos que ele tenha razão.

# Distante, mas sem perder o foco

## CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FERROVIÁRIA DE OLHO NA CRESCENTE DEMANDA DO MERCADO

Por Paulo Espírito Santo



Segundo o Plano Nacional de Logística, até 2025, o modal ferroviário no Brasil deverá ter uma participação de no mínimo 35% da matriz de transporte no país, em vez dos atuais 25%. Os primeiros passos nessa direção já estão sendo dados, com a edição do marco regulatório, permitindo a entrada de novos investimentos privados no sistema, através das permissões para construção e operação de novas ferrovias. Outro avanço importante foi a antecipação da renovação dos contratos de concessões existentes. Essas perspectivas, por mais que sejam favoráveis, expuseram um ponto fraco a ser contornado a curto e médio prazo: a grande carência de profissionais especializados no segmento da engenharia ferroviária. De acordo com a Plataforma Engenharia 360, na última década, a cada 8 mil engenheiros formados, apenas 5% migravam para a área dos transportes.

Esse cenário preocupante colocou em evidência os cursos de graduação em Engenharia e pós-graduação em Engenharia Ferroviária. Há dúvidas se eles terão capacidade de formar a mão de obra necessária e capaz de dar conta dos desafios que estão por vir, nos próximos anos. Samuel Casarin, professor titular e coordenador do curso de Engenharia Mecânica e da Engenharia de Produção e Qualidade do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG), e Coordenador Geral da Engenharia Politécnica – Unifeg acredita que sim.

Casarin é Curador Didático e Conteudista do curso de pós-graduação em Engenharia Ferroviária da Faculdade Unyleya. Em seu extenso currículo destacam-se graduação em Engenharia Mecânica, mestrado em Engenharia Metalúrgica, além de doutorado e pós-doutorado em Engenharia de Materiais e Engenharia Mecânica.

Samuel Casarin conta que a pós-graduação em Engenharia Ferroviária da Unyleya nasceu no calor das mudanças do sistema ferroviário nacional, em dezembro de 2020, embalado pelas perspectivas de incremento do setor. Naquele momento já se desenhava o novo marco regulatório para o setor e já tinham sido assinadas as primeiras antecipações dos contratos de concessão das operadoras. O curso é 100% digital, dando ao aluno a liberdade e autonomia para escolher o melhor local e horário para estudar.

Sua duração é de nove meses ou 360 horas, incluindo matérias como Custos de Engenharia e Planejamento Operacional; Manutenção e Inspeção em Sistemas Ferroviários; Política de Transportes e História da Ferrovia no Brasil; Projetos de Engenharia Ferroviária; Tecnologia da Informação na Engenharia Ferroviária Máquinas e Veículos Ferroviários e Desenvolvimento Profissional. O Trabalho de Conclusão de Curso - TCC é optativo e a carga horária total com TCC é de 420 horas.

Consciente de que o reequilíbrio da nossa matriz de transporte depende necessariamente da integração das ferrovias com outros modos de transporte, a Unyleya dá destaque à disciplina “Logística e Intermodalidade dos Sistemas de Transportes. “Essa integração já é abordada de forma muito forte, capacitando o aluno a entender as relações de integração entre os diversos modais, sua importância estratégica e econômica para o País”, afirma Samuel Casarin.

Ele revela que, para ajustar ainda mais sua grade curricular às demandas do mundo real, a Unyleya pretende, ao longo do ano de 2022, firmar parcerias com as ope-

radoras ferroviárias. O objetivo é, através de um projeto para cooperação mútua, dar maior ênfase aos seus cursos, preparando ainda mais os seus alunos para as necessidades reais da gestão e operação.

O engenheiro explica que, por ser na modalidade de ensino à distância (EaD), o curso oferece flexibilidade para que o aluno acompanhe o curso de forma remota. “Cada aluno é acompanhado por um tutor titulado academicamente e com sólidos conhecimentos do mercado ferroviário.”

### **Sistema de avaliação**

Os cursos de pós-graduação da Unyleya são oferecidos em disciplinas concentradas, isto é, cada disciplina da matriz curricular fica disponível para o aluno durante 30 dias na plataforma, podendo ser estendida em casos particulares. Esse modelo permite que o aluno foque sua atenção para os conteúdos específicos da disciplina ofertada e, assim, consiga agregar o máximo de conhecimento do tema da disciplina para sua formação profissional.

A avaliação do aluno é realizada de forma contínua em Fóruns de Discussões sobre temas relevantes aos conteúdos abordados, questionários e tarefas que devem ser desenvolvidas e postadas na plataforma. Assim, caso o aluno não demonstre ter adquirido os conhecimentos mínimos necessários, o tutor da disciplina lhe dá suporte pedagógico para auxiliá-lo a concluir com sucesso as tarefas propostas.

Além disso, ao final de cada disciplina do curso, há uma avaliação final (AF) com 15 questões que abordam os principais tópicos do conteúdo programático trabalhado na disciplina. O resultado final do aprendizado do aluno, portanto, é uma somatória do seu desempenho durante a vigência da disciplina e a Avaliação Final. Ainda assim, caso ele não consiga aprovação na disciplina, a Unyleya tem um programa de resgate, no qual o aluno poderá matricular-se novamente na disciplina que não obteve aprovação e buscar, novamente, via acompanhamento de um tutor, melhorar seu desempenho e obter seu aproveitamento final.

“Todos os materiais são elaborados por profissionais aderentes à área de engenharia ferroviária e disponibilizados ao aluno com conteúdos atualizados, e uma metodologia de ensino que o leva a encarar desafios de auto-estudos, aliado a um forte suporte de tutores altamente capacitados” assegura o professor..



**Samuel Casarin,**  
*Curador Didático  
e Conteudista, da  
Unyleya*

### **Sem simulação**

Casarin admite haver algumas desvantagens no fato do curso ser à distância. Uma delas é a impossibilidade do uso de simuladores de operação, reconhecidamente importante na fixação do conhecimento e na formação e qualificação do profissional. “De fato o uso de simuladores e estudos de protótipos são ferramentas que potencializam a formação do aluno. Porém, embora elas possam ser aplicadas via softwares específicos, são mais comuns em cursos presenciais.

“No caso do curso da Unyleya, pelo fato de ser na modalidade EaD, há uma limitação ao uso das mesmas. No entanto, como nossa meta para 2022 é consolidar um projeto para cooperação mútua com as operadoras ferroviárias que, está prevista a implantação e uso de simuladores. Esse será mais um diferencial em relação aos demais cursos similares, ofertados no Brasil.”

Como o curso oferecido pela Unyleya é recente – teve início em dezembro de 2020 –, a primeira turma se formou em setembro de 2021. Não há ainda, portanto, uma estatística da empregabilidade proporcionada pelo curso. “Há de se destacar, porém, que diversos alunos, concluintes dessa primeira turma, já são profissionais que atuam em empresas como a Plasser do Brasil, por exemplo, no setor de equipamentos de construção e manutenção ferroviária. Outros já atuaram em empresas do ramo ferroviário, como a extinta Rede Ferroviária Federal (RFFSA). Esses alunos viram no curso de especialização oferecido pela Unyleya uma ótima oportunidade, não só de aumentar seus conhecimentos específicos, mas também de uma possível promoção na empresa em que trabalham”, estima Samuel Casarin.

# A intermodalidade é o X do problema

EXCELÊNCIA PROFISSIONAL É FORJADA AO LONGO DOS ANOS, NO COTIDIANO, PERPETUANDO UMA CULTURA DESENVOLVIDA PELAS EMPRESAS

Por Paulo Espírito Santo

O grande desafio para formar profissionais de excelência para o transporte metroferroviário pode estar em entender o setor como uma atividade multidisciplinar, que exige profissionais capacitados em diversas áreas. Quem pensa assim é o arquiteto e mestre em Planejamento Urbano, Ayrton Camargo e Silva. Para o especialista, que é presidente da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (Emdec) e diretor de Planejamento e Transportes da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô de São Paulo (AEAMESP), antes de qualquer coisa, é necessário que as políticas públicas de Infraestrutura ferroviária dialoguem com os currículos definidos pelo Ministério da Educação (MEC). Ele, no entanto, não vê essa articulação.

“Se o Brasil não consegue sequer ter um plano diretor de infraestrutura ferroviária, quem dirá garantir que o transporte sobre trilhos seja suprido por profissionais que já saiam preparados com excelência, das escolas e faculdades de graduação e pós-graduação. Não estamos falando somente de engenheiros ferroviários. Os sistemas sobre trilhos necessitam de bons projetos de Engenharia Civil, uma vez que os traçados exigem precisão em suas rampas, túneis etc. Mas o êxito de um projeto ferroviário depende, também, de profissionais de outras áreas, como especialistas em logística, uma vez que os corredores ferroviários são apenas uma etapa de um processo econômico.”

Camargo cita como exemplo, o transporte de cargas no Brasil, que vincula a produção de bens do setor agro e das commodities de minérios, entre outros, ao mercado consumidor. “Temos que considerar toda a cadeia logística, constituída pelo transporte rodoviário, ferrovias, hidrovias e portos, dentro de um conceito



“ FALTAM POLÍTICAS PÚBLICAS DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA QUE DIALOGUEM COM OS CURRÍCULOS DEFINIDOS PELO MEC

**Ayrton Camargo e Silva, presidente da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas**

de intermodalidade. Além do operador logístico, para fazer a coordenação operacional e administrativa das várias etapas dessa cadeia, é necessário, por exemplo, um economista, para avaliar a eficiência competitiva de todo o processo.”

Camargo lembra que a produção de uma safra necessita de preparação desde a sua colheita, sua estocagem e embarque no primeiro sistema de transportes, que acessa o local de produção – que pode ser um ca-

minhão, uma barcaça ou um trem – até sua chegada ao porto. E lá no porto, esse comboio tem que chegar na hora em que o navio está atracado e pronto, para evitar prejuízos com espera, que encarecem essa cadeia.

“Considerando isso, há que se definir os currículos necessários, dos cursos que oferecerão os profissionais para cada etapa. A questão é bem complexa, porque exige uma compreensão do MEC de visualizar esse mercado em sua infraestrutura física e logística. Temos que verificar se os nossos cursos conseguem formar profissionais, em razão das necessidades da economia brasileira”, alerta. .

### **Capacitação forjada no cotidiano**

O diagnóstico feito pelo mestre em Planejamento Urbano é ainda mais preocupante quanto se trata do transporte de massa nas metrópoles. “Infelizmente, nosso mercado de trabalho não é abastecido pelos profissionais que saem das faculdades, da graduação ou pós-graduação, com essas especialidades, prontos para assumir suas atividades”. Ele cita regiões metropolitanas como São Paulo e Rio de Janeiro, que além de contar com redes de trens de passageiros e metrô, de grande capacidade e densidade, passaram a investir, nos últimos anos, em sistemas de média capacidade, que são os Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs).

“Esses sistemas são aptos a operar em superfície, interagindo com a malha viária urbana. Sua vocação é operar em corredores que estruturam deslocamentos regionais ou municipais, mas dependem, para isso, da capilaridade oferecida pelos ônibus, carros, motos e até mesmo por bicicletas. Assim, além da necessidade de profissionais para acompanhar as questões da engenharia de controle, engenharia elétrica, segurança de tráfego e sistemas complementares, como bilhetagem - automatizada ou não -, toda essa complexidade precisa da figura do urbanista, que é quem consegue ter uma noção da rede como um todo. É ele quem faz a compatibilidade operacional entre as várias pontas, para que o usuário não tenha descontinuidade da viagem.”

### **Forjados no calor da batalha**

Camargo afirma, no entanto, que as faculdades de Arquitetura e Urbanismo não enfatizam essa formação, fundamental para integrar as equipes que vão desenhar as redes de transportes por trilhos de forma efi-



*Patio de estocagem. Credits Agencia Vale*

ciente. “O que a gente percebe é que esse profissional acaba sendo qualificado ao longo dos anos, no cotidiano das empresas, ao trabalhar com profissionais mais experientes, perpetuando assim uma cultura desenvolvida pela empresa.

Sendo assim, quanto tempo levaria para que um profissional fosse considerado como plenamente capacitado, em uma operadora de transporte sobre trilhos? Para Ayrton Camargo, isso depende do quanto essa empresa está disposta a apostar nesse profissional, em cursos, qualificação, incentivos, premiações, com bolsas, viagens de conhecimentos etc. “Isso pode levar cerca de cinco anos, dentro de um programa de capacitação e formação de talentos. Mas se não tiver esse tipo de investimento, essa formação duraria cerca de 10 anos. É possível que ela aconteça, se esse profissional tiver uma boa tutoria informal, mas o percurso aí é pessoal e vai depender do direcionamento que ele der às suas pesquisas, leituras, à sua dedicação.”

O professor destaca, no entanto, que especificidades como a formação de profissionais para o transporte ferroviário de passageiros, para atuar em metrô e VLTs, de forma que haja a preservação de um acervo de talentos, acaba sendo um compromisso das empresas. “Não dá para contar com os cursos de graduação. É necessário incentivar as equipes de Recursos Humanos a preservar todo o conhecimento que a empresa desenvolve, no dia a dia”, assegura.

# Eficiência e qualificação no setor metroferroviário



Por **Roberta Marchesi\***

Todos os dias milhões de brasileiros utilizam os sistemas metroferroviários para fazer os percursos casa-trabalho, ir estudar e também por motivo de lazer. Linhas, trens e estações precisam estar em pleno funcionamento para garantir os milhares de deslocamentos e, para isso, os sistemas contam com um time de ponta de mais de 40 mil profissionais. Ao longo do dia, eles estão presentes na operação, no atendimento e na administração. À noite, enquanto a cidade dorme, eles cuidam da manutenção das vias e das instalações. Uma atuação 24 horas para a garantia do transporte público, um serviço essencial para toda a população.

A tecnologia é forte aliada dessas equipes, já que o setor se mantém sempre atualizado e conta com equipamentos e sistemas de ponta. Trens, videovigilância, meios de pagamento de última geração,

máquinas de via e os mais diversos softwares, são alguns de tantos componentes inovadores que fazem parte da operação metroferroviária.

Essas inovações se renovam frequentemente em todas as áreas da mobilidade e, para acompanhar essa evolução, os profissionais do setor também estão em constante aprimoramento. Cursos, treinamentos, palestras e incentivos ao desenvolvimento educacional fazem parte do escopo das empresas, que proporcionam atividades internas e externas para a qualificação de seus colaboradores. Intercâmbios tecnológicos, treinamentos disruptivos e acesso às melhores práticas são fortes aliados desse aperfeiçoamento e permitem um salto de qualidade na gestão e no desenvolvimento das equipes, visando a melhoria contínua na prestação dos serviços.

A Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos), entidade que congrega os operadores de sistemas metroferroviários de todo o Brasil, contribui e estimula esse desenvolvimento profissional através de parcerias com entidades e instituições de ensino, nacionais e internacionais. Esses convênios permitem a participação dos profissionais em cursos de especialização, treinamentos, missões internacionais, eventos, entre outras atividades, que visam ampliar o conhecimento das equipes e profissionais.

Incentivo à troca de experiências e à produção técnica também fazem parte do escopo desse trabalho conjunto realizado entre a entidade e os operadores dos sistemas. A disseminação de melhores práticas é feita nos encontros setoriais e através de grupos de trabalho, que, com a pandemia causada pela Covid-19, passaram a ser realizados no ambiente virtual, mas mantendo a qualidade desses importantes mecanismos de aperfeiçoamento.

A pandemia da Covid-19 impactou fortemente a sociedade e a economia mundial, exigindo adaptações

que evidenciaram o quão importantes são os profissionais dos serviços essenciais, como os do transporte público. A redução da circulação das pessoas, como medida necessária para conter a pandemia, reduziu drasticamente a demanda de passageiros no transporte público, gerando a maior crise setorial já vivenciada pelo setor. Por outro lado, para garantir a mobilidade de quem precisava se deslocar, como os profissionais de saúde e segurança, os sistemas metroferroviários mantiveram a oferta de serviço e suas equipes tiveram que se reinventar, buscando não só atender aos novos protocolos de serviço, mas também aqueles de proteção à saúde.

O momento mostrou a resiliência do setor e dos seus profissionais, que rapidamente se adequaram e buscaram inovações para atender à nova realidade. Visando os cuidados com as equipes da linha de frente de atuação e dos passageiros, os operadores realizaram treinamentos com os grupos de atendimento e forneceram equipamentos de proteção individual. A tecnologia também se fez muito presente neste momento, com o uso de novos equipamentos e nova geração de produtos sanitizantes para combater o vírus.

Mesmo diante dessa grande crise setorial, que se arrasta por quase dois anos, os profissionais do setor não mediram esforços para manter o serviço e o atendimento à população. Esse empenho foi comprovado por um índice nacional de menos de 3% de redução de pessoal durante o período de pandemia e nenhuma interrupção da prestação dos serviços.

A capacitação, o acesso às inovações, os cuidados com a saúde, entre tantas outras medidas adotadas pelo setor visam o bem-estar desses profissionais, permitem as conexões entre as cidades e as pessoas de maneira rápida, eficiente e segura. Temos muito orgulho dos nossos profissionais! Eles são a parte mais importante da mobilidade urbana!

---

*\* Roberta Marchesi é Diretora Executiva da Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos), graduada e Mestre em Economia, com pós-graduações nas áreas de Planejamento, Orçamento, Gestão, Mobilidade e Logística e certificação internacional em Gestão de Transportes Ferroviários e Metroferroviários.*

## Por dentro da ANPTrilhos

A Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos) é uma entidade civil, sem fins lucrativos, de âmbito nacional, criada com o objetivo de promover o desenvolvimento e o aprimoramento do transporte de passageiros sobre trilhos no Brasil.

Data de fundação: 2010

Sede: Brasília/DF

### Missão

Promover o desenvolvimento e o aprimoramento do transporte de passageiros sobre trilhos no Brasil

### Visão

Ser reconhecida e respeitada como referência na mobilidade, representando o setor de trilhos, no Brasil e no exterior

### Valores

Ética, Responsabilidade, Transparência, Comprometimento e Sustentabilidade

## ASSOCIADOS

### Operadores

Metrô de São Paulo, Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), VIA QUATRO, VIA MOBILIDADE, METRÔ RIO, SUPERVIA, VLT CARIOCA, Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) - Belo Horizonte (MG), Maceió (AL), João Pessoa (PB), Recife (PE) e Natal (RN), METROFOR - Metrô de Fortaleza, VLT Parangaba-Mucuripe (Fortaleza), VLT de Sobral, VLT do Cariri, Companhia de Transportes do Estado da Bahia (CTB), CCR METRÔ BAHIA, METRÔ DF, Trem Urbano da Região Metropolitana de Porto Alegre (TRENSURB)

### Empresas

ALSTOM  
CAF  
THALES  
MPE ENGENHARIA  
AEROMOVEL

# Liderança técnica e engajadora nos trilhos pós-pandemia

Por Adriana Roma

O mundo ainda enfrenta as consequências da pandemia de Covid-19 e talvez ainda seja cedo para falar sobre um “pós” pandemia. Mas tendo ela terminado ou não, a verdade é que já podemos colher resultados positivos dessa difícil fase – sim, você leu “positivos”. Afinal, toda ruptura leva à inovação.

No caso do setor metroferroviário, os bons frutos da pandemia estão refletidos nos avanços tecnológicos, ou mesmo na criação de novos hábitos de segurança e metodologias de trabalho. Novos desafios foram trazidos e, aos poucos, o setor foi se adaptando. Basta lembrar do início da pandemia, em 2020, quando o transporte de passageiros sob trilhos em São Paulo viu a quantidade de usuários diários reduzir em cerca de 80%.

## Um novo cenário para o gestor

Como ficou a equipe de perfil técnico, que a partir daquele momento precisaria incluir novos procedimentos de saúde e segurança ao seu dia a dia, além de trabalhar com o time reduzido em muitas ocasiões?

Para se ter uma ideia do impacto da pandemia no quesito gente, durante a Semana de Tecnologia Metroferroviária de 2021, foi apresentada uma pesquisa que tentou mapear o papel da liderança ao longo da maior crise financeira que o setor já enfrentou. Na pesquisa, mais de 30% dos líderes tiveram seus orçamentos reduzidos em mais de R\$ 1 milhão. Como principais consequências da falta de orçamento, todos os entrevistados apontaram a redução de investimentos e a reavaliação de novas contratações. Ou seja, eram novos e grandes problemas a serem resolvidos com o mesmo time de antes em termos quantitativos.

“No setor de transporte de cargas, o impacto é menor pois as equipes são reduzidas tanto na operação, quanto na manutenção - mas neces-



**Pedro Luiz Benko**, do Departamento de Engenharia Elétrica da FEI

sárias. Já na área de transporte de passageiros, há um grande impacto, pois é necessário pessoal presente tanto na operação, quanto na inspeção e manutenção”, comenta Pedro Luiz Benko, do Departamento de Engenharia Elétrica da FEI (Fundação Educacional Inaciana).

## As habilidades necessárias para o líder metroferroviário

A saída para lidar com este cenário desafiador é o desenvolvimento das habilidades comportamentais dos gestores, as chamadas soft skills. Não é de hoje que o mercado trata da importância de um líder saber resolver conflitos, ter pensamento crítico, inteligência emocional ou conseguir se adaptar e negociar situações facilmente.

No caso de setor metroferroviário, as habilidades demandadas são especificamente a capacidade de formar redes de colaboração dentro da empresa, prática da inteligência de grupo – que é dar voz ativa aos representantes da sua equipe – e a liderança engajadora, para estimular o

time a entender o momento pelo qual a companhia passa e, assim, ter apoio.

No que se refere à criação de redes de colaboração, Benko explica bem o porquê de essa habilidade ser tão importante. “No meio ferroviário, não pode haver iniciativas individuais. Quero dizer que o trabalho em equipe e o cumprimento de procedimentos são essenciais”, diz ele. “Ninguém pode executar uma ação ou processo que não esteja programado. Por exemplo, para reparar uma via, a equipe de manutenção deve estar em sincronia com a de operação, pois existe o risco, além da movimentação de trens, de que a via esteja energizada”, complementa.

Alan Santana, Gerente Executivo de Manutenção da ViaQuatro, operadora responsável pela Linha 4-Amarela do Metrô de São Paulo, conta que a companhia encontrou no desenvolvimento de indicadores uma maneira de estimular a cooperação entre os líderes de diversas áreas e, conseqüentemente, conquistar uma rede colaborativa de qualidade, além de dar voz aos que compunham os departamentos. “Tivemos ótimos resultados, por exemplo, implantando indicadores de desempenho dos processos de manutenção, que mensuram de forma conjunta resultados de mais de uma área”, explica.

De acordo com ele, trabalhar dessa forma permitiu o compartilhamento de resultados entre todos os colaboradores envolvidos, fazendo com que até as áreas de suporte como almoxarifado, suprimentos, contratos e engenharia se aproximassem das demais para entender os gargalos de processo e propor ações de melhoria. “Esse modelo de atuação fez com que os líderes percebessem, na prática, as vantagens de colaborarem uns com os outros, em vez de competirem e simplesmente transferir os problemas para outras áreas”, diz Santana.

Já quando o assunto é engajar a equipe, Santana aconselha aos novos líderes que procurem por conhecimento. A leitura de livros ajuda na construção de um ambiente confiável e com empatia, duas características que colaboram para um ambiente engajador. Além disso, o profissional ressalta que não basta mais anos e anos de experiência no setor para ser um bom gestor, é preciso olhar ao redor. “Do contrário, a equipe sempre estará à procura de um líder melhor e, com certeza, irá achar”, finaliza ele.



**Alan Santana, Gerente Executivo de Manutenção da ViaQuatro**

## Competências de um líder

- Exercer a liderança de maneira horizontal, consensual e colaborativa;
- Destacar as qualidades do indivíduo e incentivar os pontos de aperfeiçoamento;
- Preocupação com o bem-estar dos integrantes da equipe;
- Ter formação técnica mas saber trabalhar com complementaridade de áreas de conhecimentos;
- Incentivar os processos de inovação;
- Manter o ambiente harmonioso e criativo;
- Saber ouvir e ter discernimento.
- Usar de tecnologias para unidade de comunicação e preservação da cultura empresarial;
- Valorizar a diversidade



# Academia x mercado: o que diz o setor sobre o preparo dos novos profissionais para o trabalho metroferroviário

Por **Adriana Roma**



**Renato Bahia**, professor da Universidade de Vassouras

A vida de um metroferroviário é singular. Os trilhos têm particularidades. Quem quer trabalhar na área precisa, por exemplo, entender que as ferrovias operam 24 horas por dia, 365 dias por ano. Não é à toa que dizem que o setor é formado por apaixonados e, como em qualquer profissão, é preciso gostar do que se faz para se manter na área.

Além da paixão, os trilhos exigem também muitas competências técnicas e, conseqüentemente, demandam mão de obra capaz de lidar com cenários diversos, desde a manutenção preventiva e a manutenção de estruturas, até pessoas que entendam sobre infraestrutura de obras, elétrica e eletrônica. Ou seja, o setor é um grande mar de oportunidades para aqueles que procuram por desenvolvimento profissional.

Apesar da riqueza de oportunidades, as empresas do ramo possuem uma carência por mão de obra qualificada e pontuam a dificuldade em preencher suas vagas. "Existem matérias sobre ferrovias nas universidades, mas elas não dão conta de tudo", comenta Renato Bahia, professor da Universidade de Vassouras e coordenador do curso de MBA em Engenharia Ferroviária. "Não dá para ter profissionais que conheçam sobre o

ramo apenas com formação acadêmica. Eu atuo há 20 anos no transporte de cargas e sei que a ferrovia é muito particular, demanda mão de obra específica", completa ele.

De acordo com Bahia, a alternativa de curto prazo para auxiliar a suprir a demanda das companhias é que elas tenham profissionais emergenciais. Ou seja, é preciso trazer o jovem recém-formado e, de imediato, qualificá-lo dentro da empresa. Outro caminho apontado por ele está focado na gestão. Assim, como é possível trazer alguém novo e formá-lo, também é possível desenvolver os talentos da própria operadora, já com um conhecimento técnico avançado, em gestão. "Os cursos de liderança são incentivados pela empresa a fim de que isso sustente o seu crescimento", conta.

Já Lívia Savignano Fortes, supervisora geral Operacional do METRÔ-SP, pontua um terceiro caminho. Para a gestora, falta parceria entre as operadoras e a comunidade acadêmica. Para ela, essa parceria ainda vai além da formação técnica dos futuros profissionais do setor. Para ela, pautas como sustentabilidade, tecnologia, experiência do usuário e impacto social são de interesse de ambas as partes e, por este motivo, é inevitável que haja uma ligação maior entre quem produz o conhecimento e quem viabiliza a operação.

Com ou sem parceria, o mercado não para e, de acordo com o que diz Bahia, precisa de mais engenheiros. Entre as principais oportunidades do setor, o docente cita os cargos de engenheiro geotécnico, engenheiro de planejamento e engenheiro civil. Em trechos operacionais, o destaque vai para as demandas de eletricitas, mecânicos e outros cargos que possam atuar em sinalização e sistemas de manutenção.

## A contrapartida

Para preencher tais vagas, não basta tê-las. As empresas precisam ser atrativas aos futuros candidatos. Hoje, Lívia conta que existem três motivações princi-

pais para os contratados de sua equipe. A remuneração, a estabilidade no emprego e, por fim, a possibilidade de prestar serviço à comunidade.

Uma companhia que possa oferecer esses pontos já tem 50% do caminho andado na hora de conquistar um novo profissional do setor. A outra metade pode ser completada por um ambiente no trabalho saudável, por exemplo, ou mesmo pelas oportunidades de desenvolvimento interno, como citado por Bahia anteriormente.

Nesse sentido, Lívia conta que o desenvolvimento pode se dar, inclusive, por meio da metodologia de ensino à distância. “Hoje é mais fácil, pois temos conteúdo abundante na internet e cursos gratuitos”, diz. “Além

disso, procuro fazer cursos EAD disponibilizados na Universidade Corporativa da empresa”, completa.

Para reter os bons profissionais, a supervisora também trabalha as soft skills com seu time. “As gerações atuais não se fixam em um trabalho e precisam estar sempre motivadas e com um propósito muito claro”, explica. Para ela, as principais habilidades comportamentais exigidas atualmente são a capacidade de inter-relacionamento, negociação, resiliência, inteligência emocional e flexibilidade.

Para a nova e para a antiga geração, Bahia deixa um recado importante. “Não atingimos resultados sozinhos e, superando a questão da tecnologia, é preciso entender a diversidade. O jovem é um aliado”, finaliza.

## O uso das redes colaborativas no desenvolvimento de soft skills

Por **Marcos Gatti**

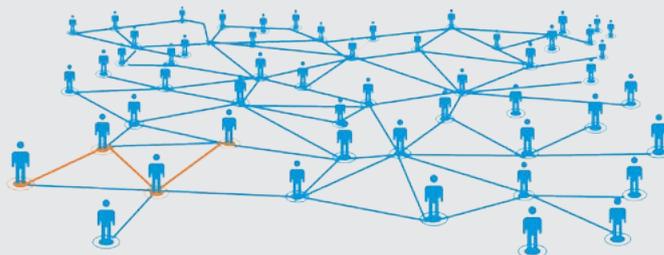
Conforme amplamente discutido na literatura, é sabido que, frente a novos desafios, empresas e organizações são obrigadas a reinventar seus modelos de negócio como forma de manterem a sustentabilidade econômica do empreendimento enquanto garantem uma proposta atraente aos clientes e despertam interesse em potenciais parceiros.

Uma resposta organizada neste cenário de crises e mudanças é a organização em redes colaborativas - um modelo de gestão em que um grupo de entidades autônomas, muitas vezes distribuídas geograficamente, organiza-se numa parceria em prol de um objetivo comum, com grande potencial de geração de vantagens e benefícios aos parceiros visto que cada elemento contribui naquilo que apresenta maior expertise.

Normalmente concebida como elemento de trabalho entre organizações, seria possível transpor este modelo de trabalho para o espaço interno de uma empresa? Mais ainda, poderíamos nos valer desta concepção de organização do trabalho como modelo de gestão para aquisição e aprimoramento de “soft skills”?

Entendemos que, para ambas as perguntas, a resposta é sim!

Considerando que o modelo de rede colaborativa cria um espaço diferenciado no qual a parceria é o motor



das ações e cuja cultura de trabalho é a obtenção de um dado objetivo de interesse coletivo, podemos afirmar que esta peculiaridade funciona como um ímã para onde determinado perfil de participantes é atraído; pessoas com disposição para trabalhar de forma colaborativa em prol de um objetivo que pode ser tanto o desenvolvimento de um grupo de “skills” como a criação de um novo modelo de negócio.

Assim, entendemos que, uma vez que se insira as “soft skills” desejadas dentro da cultura organizacional que é proposta pela rede e serve como norteadora do trabalho, obtém-se também um espaço privilegiado de aquisição e evolução das mais diferentes habilidades como pensamento crítico, capacidade de solução de problemas complexos e muitas outras mais.

*\* Marcos Gatti é mestre e doutor em Psicologia Social pelo IP-USP*

# DISC, teste para definir perfil comportamental



Por **Katia Miyazono**

Cada vez mais os recrutadores buscam profissionais adequados as funções que irão exercer, com aderência a cultura empresarial e “soft skills”, que são habilidades de natureza comportamental. Para o êxito no recrutamento, os profissionais de RH lançam mão de recursos psicológicos, psicotécnicos e tecnológicos.

Entre esses recursos, uma prática comum é o teste de avaliação comportamental baseado na metodologia DISC, que avalia a predominância das seguintes características: Dominância, Influência, Estabilidade e Conformidade. A partir da análise do comportamento do candidato, sua forma de agir nos ambientes em que frequenta com amigos e família, inclusive. O avaliador obtém informações relevantes sobre o perfil do candidato e o quanto este perfil se aproxime ao solicitado pela empresa para melhor entrega dos resultados e melhor engajamento do colaborador.

Iniciativas como essa reduzem a rotatividade porque as características do candidato escolhido estão em sintonia com a função e a cultura empresarial.

A aplicação do teste é simples, um questionário aplicado com perguntas de natureza pessoal, emocional

e comportamental.

Abaixo segue uma rápida descrição dos quatro fatores avaliados pela metodologia DISC:

## **Dominância**

Pessoas que possuem a dominância acima da média apresentam maior facilidade em lidar com problemas e gostam de se sentirem desafiadas. São competitivas e voltadas para resultados, podendo, muitas vezes, se sentirem frustradas em cargos que não lhe de autonomia para tomar decisões e que não ofereça desafios constantes.

Sua comunicação é mais direta e objetiva, podendo parecer egocêntrica e arrogante em algumas situações.

Seu estilo de liderança é mais autoritário e centralizador de decisões, buscando estar sempre em primeiro lugar, pode ter dificuldade em ouvir os outros e tomar decisões de forma rápida sem consultar outras pessoas.

## **Influência**

Este já é um perfil mais extrovertido, entusiasmado, comunicativo e voltado para trabalhar com pessoas.

Tende a ser mais persuasivo e convincente, gosta de fazer amigos e estar sempre buscando relacionamentos.

Seu estilo de comunicação é facilmente identificado, pois tende a falar bastante e se expor com grande facilidade, pode se tornar prolixo quando sente com medo ou se sente pressionado.

Sua liderança é baseada em relacionamento interpessoal, e devido a isso, pode ter grandes dificuldades em se impor e dizer não quando necessário.

## **Estabilidade**

Possui uma grande necessidade de segurança e planejamento, tornando sua vida mais previsível. É um perfil mais reservado, com espírito colaborativo, estável, ponderado e de grande capacidade para ouvir os outros e trabalhar em equipe.

Pode demorar um pouco para tomar decisões importantes e não trabalha bem sob estresse e pressão, pois precisa de tempo para planejar suas ações.

Sua comunicação é mais pausada e lenta, pensa muito antes de falar e só demonstra suas emoções para quem conhece e confia. Evita conflitos e busca sempre manter um ambiente harmonioso.

Possui um estilo de liderança mais participativo, ouvindo as opiniões de todos e seguindo sempre um método de trabalho.

### **Conformidade**

Pode ser visto como o mais prudente dos perfis, com maior facilidade para respeitar decisões e capacidade de se adaptar a cultura empresarial e aos processos e metodologias de trabalho. Possui grande capacidade analítica e tende a ser muito crítico consigo e com os outros. É o eterno insatisfeito.

Segue regras e procedimentos a risca, podendo ter dificuldade em ser criativo e pensar mais fora da caixa, trazendo ideias inovadoras e revolucionárias.

Sua comunicação é caracterizada pelo detalhismo nos fatos, como ele precisa de informações detalhadas para tomar qualquer decisão, acredita que o outro também precisa de detalhes.

Possui um estilo de liderança baseada no exemplo, em regras e diretrizes, com uma entrega de muita qualidade e precisão, mas pode demorar para tomar uma decisão, já que necessita de muita informações para não correr nenhum risco.

Repare que todos os fatores possuem características positivas e alguns pontos de atenção, isso é extremamente importante na hora de contratar um novo colaborador para determinada função e empresa, e até mesmo para construir com os programas de treinamento e desenvolvimento da organização.

Devemos levar em consideração que todas as pessoas possuem as 4 características em intensidades diferentes e somos uma combinação de todas elas não um fator isolado, por isso, é importante ter um analista certificado e capacitado para aplicar o teste e saber fazer as leituras e interpretações corretamente.

A metodologia DISC foi criada por Willian Moulton Marston em 1928 e destina-se a avaliar apenas comportamentos e emoções observáveis. Para avaliar outros traços da personalidade se faz necessário entrar com outras metodologias como:

**Inteligência emocional:** Avaliar o nível de inteligência emocional de um futuro colaborador é tão importante

quanto os comportamentos. Um teste de inteligência emocional nos mostra o quanto a pessoa reconhece e domina as suas emoções e as emoções das outras pessoas. Um líder com inteligência emocional é muito mais assertivo ao lidar com seus colaboradores e trabalhar em situações de estresse e pressão. Obtendo muito mais resultados e engajamento da sua equipe.

**Competências técnicas:** Analisar os comportamentos e a inteligência emocional diz respeito a traços da personalidade, já a competência técnica é determinado conhecimento que a função exige do colaborador. A competência técnica está mais ligada a entrega das atividades no dia a dia.

**Valores e Motivações:** Quando a empresa entende o que motiva cada colaborador e quais seus valores intrínsecos se torna mais fácil trabalhar na retenção de talentos e diminuição do turnover da organização. De nada adianta contratar alguém com os comportamentos ideais para a função, inteligência emocional desenvolvida, com as competências técnicas desejadas se os valores do individuo não batem com os valores organizacionais.

**Testes psicológicos:** Neste caso entraremos em camadas mais profundas da personalidade, analisando questões específicas para cada função e de extrema relevância para a organização. Entre outros testes.

Quanto mais camadas da personalidade e informações adicionais de um candidato a empresa conseguir identificar em seu processo seletivo, mas assertiva será na contratação de talentos e retenção dos colaboradores, aumentando a sua lucratividade, diminuindo a rotatividade e trabalhando com profissionais mais realizados e felizes que irão ser os defensores da empresa aumentando a sua marca empregadora.

*\*Katia Miyazono diretora da consultoria Acerto RH*



# Uma socióloga no transporte metroferroviário



Desde 2008 no Metrô-SP, ela aplica no trabalho o olhar para o futuro, a gestão de diferentes culturas e o pensamento sistêmico aprendidos na graduação

Atualmente, no cargo de supervisora Geral Operacional do Metrô-SP, Livia Savignano Fortes traz para a rotina de trabalho o repertório das Ciências Humanas. Formada em Sociologia e Antropologia, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), ela ingressou no transporte de passageiros sobre trilhos em 2008, depois de ser aprovada no concurso público. O tripé de olhar para o futuro, a gestão de diferentes culturas e o pensamento sistêmico são as principais ferramentas aprendidas na graduação para nortear o trabalho dela.

A transição de carreira aconteceu depois de um período trabalhando como bolsista de pesquisa, quando começou a se preparar para prestar concursos. Foi por intermédio da “Folha Dirigida”, que Livia soube do concurso do Metrô-SP e ficou animada com a possibilidade de trabalhar na empresa que ela, como passageira, já admirava.

Ao ingressar no Metrô-SP, a sinergia com a nova atividade profissional aconteceu naturalmente e, nem por isso, os estudos pararam. Quando ela participou de um processo sucessório para chegar ao cargo de supervisora, ela buscou o curso Gestão de Negócios e Futurismo (Foresight Estratégico). “Trabalhando



Foco no aprendizado contínuo e a construção de um modelo mental inovador e aberto, sempre com brilho nos olhos.”

**Livia Savignano Fortes**

com liderança, dei um caráter transdisciplinar na minha formação para ter um bom repertório para tomadas de decisão mais ágeis e capazes de lidar com complexidade e diversidade”, recorda. Ela ainda cita outros cursos de pós-graduação e aprimoramento na Fundação Getúlio Varga (FGV), Fundação Dom Cabral (FDC) e no Insper.

Livia também recorda os desafios enfrentados no ambiente metroferroviário. Como mulher, a conquista do espaço e do reconhecimento exigiram muito esforço para que ela conseguisse expressar seus posicionamentos e até inspirar outras mulheres. “Para mudar essa situação, eu busquei recursos no autoconhecimento e no mindfulness para que eu conseguisse me posicionar de forma assertiva, sem perder o referencial dos meus valores”, explica Livia. Ela comenta que não bastava a capacitação continuada para transpor as barreiras, de modo que ela buscou se fortalecer internamente.

A gratificação por esse esforço se expressa pela realização pessoal com o trabalho e por momentos marcantes que Livia cita. Dentre esses momentos, ela destaca o reconhecimento da equipe de operação, quando ela ascendeu profissionalmente. “Eu senti que minha liderança impactou a vida das pessoas com quem convivi, fazendo a diferença no trabalho delas”, relata. Ter sido finalista nos trabalhos técnicos na 27ª Semana de Tecnologia Metroferroviária e participar da Associação Latino-Americana de Metrôs e Subterrâneos (ALAMYS) são outros pontos marcantes da trajetória dela.

Aos profissionais interessados em ingressar no segmento de transporte de passageiros sobre trilhos, Livia recomenda o foco no aprendizado contínuo e a construção de um modelo mental inovador e aberto, sempre com brilho nos olhos. Afinal, ela conclui, que o trabalho no Metrô-SP impacta a vida de muitas pessoas e até da cidade.

# Da aeronáutica ao transporte ferroviário sobre trilhos



O coordenador de engenharia compartilha as experiências profissionais e fala sobre as contribuições da Inteligência Artificial para o setor

Graduado em Engenharia Eletrônica pela Universidade do Vale do Paraíba, Eduardo Augusto Campos fez um percurso por diferentes áreas até ingressar no transporte de passageiros sobre trilhos. Começando pela indústria automotiva, ele seguiu para aeronáutica, no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), ligado ao ITA, onde atuou por seis anos. Depois de uma breve passagem pela área metalúrgica, ele foi convocado no concurso do Metrô de São Paulo, que havia prestado há alguns anos.

A vida profissional do engenheiro ficou marcada pela perda de diversos colegas no que ficou conhecido como “Acidente de Alcântara”, em 2003. Naquela ocasião, um incêndio destruiu o foguete brasileiro VLS-1 V03 no Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão, e matou 21 profissionais. “Eu era parte da equipe e perdi vários amigos. A lição que trago dessa tragédia é priorizar a segurança, em tudo que eu faço”, recorda Eduardo.

Além da triste lição aprendida na prática, Eduardo continuou se capacitando e buscando o aprendizado. “A Engenharia Fer-



A Engenharia Ferroviária é multidisciplinar. Foi necessário complementar o conhecimento em outras áreas”

**Eduardo Augusto Campos**

roviária é multidisciplinar. Foi necessário complementar o conhecimento em outras áreas como mecânica e alimentação elétrica para facilitar o desenvolvimento dos trabalhos técnicos”, comenta. Ele acrescenta que fez uma pós-graduação em Finanças e Controladoria e está concluindo o Mestrado em Engenharia de Produção para ampliar os conhecimentos.

Em 2021, pela primeira vez, Eduardo apresentou um trabalho técnico em um dos congressos do setor, a Semana de Tecnologia Metroferroviária (STMF). O trabalho teve como foco a inteligência artificial em relação ao uso de dados para subsidiar a tomada de decisão. De acordo com ele, trata-se de uma necessidade na engenharia porque há dados disponíveis, mas não há muitas ferramentas práticas, que permitam extrair informações a partir deles. Ele ainda reforça que esse é um desafio com o advento do 5G, com o aumento da disponibilidade de dados, tornando a inteligência artificial ainda mais importante.

Eduardo finaliza recordando os conselhos, que recebeu assim que ingressou na engenharia. “Um engenheiro disse que a engenharia é uma carreira muito gratificante, mas que eu precisava ter em mente que eu nunca saberia de tudo. Com o avanço das tecnologias, eu nunca poderia parar de estudar, senão inevitavelmente ficaria desatualizado”, comenta ao compartilhar esse conselho com os jovens engenheiros. “Tenha uma visão sistêmica sobre o negócio, busque o conhecimento técnico e o desenvolvimento das suas soft skills. Essa combinação é essencial para um bom trabalho em equipe”, conclui Eduardo.

# Perfil do Profissional Metroferróviário

Entrevistamos profissionais e CEOs de empresas, profissionais em cargo de liderança, recrutadores e professores para traçar os perfis profissionais descritos abaixo.

Há um hiato entre a academia e o mercado que é preenchido por programas de requalificação das operadoras ou iniciativa pessoal do profissional, mas esse hiato tende a aumentar, devido a defasagem natural entre o estudado no ambiente acadêmico e o praticado no ambiente profissional e os constantes avanços tecnológicos.

Diante do cenário de aumento significativo da oferta de empregos no setor e a pequena quantidade de alunos formados que optam pela carreira em metrô e ferrovias, observamos uma possível dificuldade que os recrutadores poderão ter para encontrar profissionais no mercado.

## Jovem profissional

O profissional recém-graduado chega ao mercado de trabalho com vasto conhecimento das tecnologias de ponta e boa formação técnica, muito entusiasmado e, naturalmente, com pouca experiência prática. Ele precisa desenvolver as skills relacionadas aos comportamentos e às emoções, além de ser orientado na cultura empresarial, do ambiente em que estiver atuando.

Como é típico das gerações de ingressantes no mercado de trabalho, é uma pessoa que não tem a expectativa de permanecer na empresa durante muitos anos. Ele está aberto a novas oportunidades, o que exige dos líderes habilidades em negociar e flexibilidade cognitiva. É necessário lembrar que o desenvolvimento de soft skills (habilidades interpessoais) nem sempre é incentivado na formação acadêmica. São características inatas ou relacionadas aos fatores culturais e ambientais, que podem ser desenvolvidas com treinamento. As empresas estão criando programas específicos para auxiliar os jovens profissionais no desenvolvimento dessas habilidades. Para que esse investimento se justifique, a empresa deve se atentar às possibilidades que ela oferece para a carreira desse profissional.

## Profissional sênior

O profissional sênior aparece como o guardião da cultura empresarial em tempos de alta rotatividade. Ele tem soft skills muito bem forjadas e desenvolvidas como discernimento para tomadas de decisão, capacidade de negociar e inteligência emocional, mesmo que não tenha domínio de todas as tecnologias de ponta. Dados fornecidos por tecnologias como big data e analytics são interpretados de forma mais estratégica sob a luz da experiência do sênior. Esse profissional encontra espaço no transporte sobre trilhos graças à vivência e às capacidades gerencial e analítica, agentes para redução de riscos de engenharia e projeto.

## Profissionais com pelo menos 15 anos de experiência

Muitas tecnologias foram desenvolvidas depois que esse grupo já se encontrava fora do ambiente acadêmico. Autogestão de carreira e qualificação contínua são os principais pilares da carreira desse grupo, que direciona os conhecimentos para a área em que se sintam mais motivados. Outras questões motivacionais são importantes para esse perfil. Em nossas entrevistas, identificamos CEOs que preferem, muitas vezes, investir na qualificação do time da casa, do que iniciar o processo de formação com um jovem profissional.



# As **soft skills** mais citadas



## Nota explicativa: Não houve variação significativa no número de funcionários em 2021

O contexto de pandemia e as movimentações econômicas e de investimento no setor impactaram o cronograma de elaboração dessa 3ª edição do Relatório. Até o fechamento desta edição recebemos os questionários das seguintes operadoras: FTL/TLSA, VLT Carioca, Trensurb, ViaQuatro, Via Mobilidade e Metrô DF. As respostas que recebemos apontam para uma variação pequena no número de funcionários atuantes nessas operadoras, mas não representam uma amostra

suficiente para montar a tabela referente a 2021. Observando essa pequena variação, concluímos que um estudo dessa dimensão pode ser feito a cada dois anos. Vamos continuar a pesquisa para confirmar essa tendência na próxima edição, que deve circular ainda em 2022. Repetimos a tabela de 2019-2020 publicada anteriormente, adicionando essa nota explicativa. Os números que recebemos referentes a 2021 apontam para uma variação inferior a 2%. Para auxiliar os leitores que estão tendo acesso pela primeira vez ao Relatório Profissional Metroferroviário, trazemos os gráficos da edição anterior, como uma referência do cenário de demanda, mercado e perspectivas.

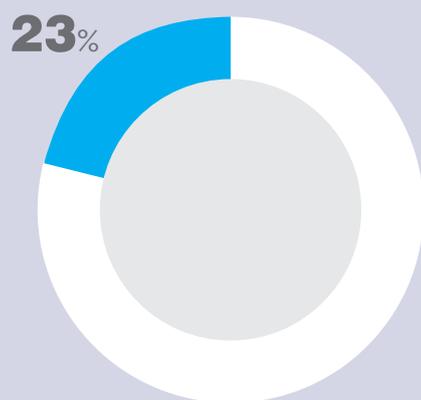
**Miguel de Oliveira**

Diretor do Engenharia Compartilhada

# NÚMEROS 2020

## PROFISSIONAIS TRANSPORTE DE PASSAGEIROS - BRASIL

### FORMAÇÃO ACADÊMICA



● *Nível Superior / Graduação*

### PROFISSÃO

11,8% **Engenheiros**

0,3% **Arquitetos**

11,8% **Outras formações**

### CARGO



- **0,15%** *Diretor*
- **0,67%** *Gerente*
- **0,3%** *Coordenador*
- **1,77%** *Supervisor*
- **2,16%** *Gestão*

Cargos exercidos por engenheiros e arquitetos:

- ENGENHEIRO JÚNIOR
- ENGENHEIRO
- ENGENHEIRO ESPECIALIZADO
- ENGENHEIRO SEGURANÇA TRABALHO
- ARQUITETO

Cargos que podem ser exercidos por Engenheiros e Arquitetos:

- DIRETOR
- GERENTE
- SUPERVISOR
- CHEFE DE DEPARTAMENTO
- COORDENADOR
- ASSESSORES TÉCNICOS

### PARTICIPAÇÃO DA MULHER



**38.862**

profissionais na área de transporte de passageiros

**4.470** engenheiros  
**116** arquitetos

### TEMPO DE EXPERIÊNCIA

**12,5%** até 2 anos



**13,0%** 3 a 5 anos



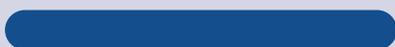
**27,0%** 6 a 10 anos



**19,0%** 11 a 20 anos



**27,5%** acima de 21 anos



### PRINCIPAIS FATORES MOTIVACIONAIS DE CARREIRA

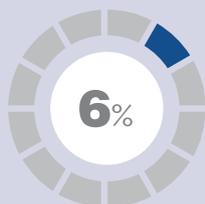
Ponto de vista dos contratantes

- REMUNERAÇÃO
- POSSIBILIDADE DE PRESTAR SERVIÇOS À COMUNIDADE
- ESTABILIDADE, PLANO DE CARREIRA E INOVAÇÃO CONSTANTE

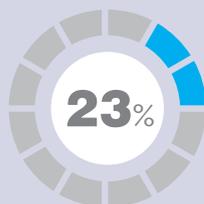
Ponto de vista dos profissionais:

- REMUNERAÇÃO
- ESTABILIDADE, PLANO DE CARREIRA E INOVAÇÃO CONSTANTE
- PLANO DE CARREIRA

### FAIXA ETÁRIA



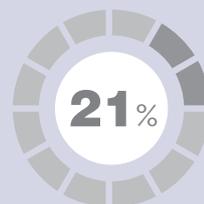
até 25 anos



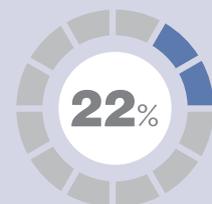
26 a 35 anos



36 a 45 anos



46 a 55 anos

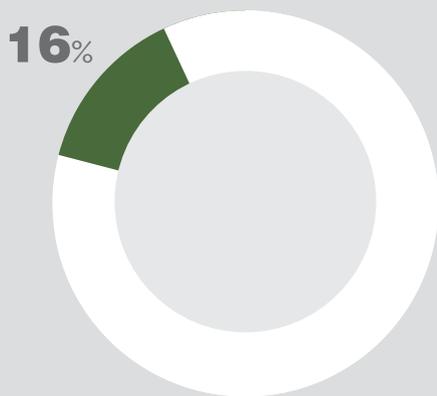


acima de 56 anos

# NÚMEROS 2020

## PROFISSIONAIS TRANSPORTE DE CARGA - BRASIL

### FORMAÇÃO ACADÊMICA



● *Nível Superior / Graduação*

### PROFISSÃO

9,25% **Engenheiros**

6,75% **Outras formações**

### PARTICIPAÇÃO DA MULHER



### CARGO



● **0,2%** *Diretor*

● **1,2%** *Gerente*

● **0,6%** *Coordenador*

● **0,7%** *Supervisor*

● **1,7%** *Gestão*

Cargos exercidos por engenheiros e arquitetos:

- ENGENHEIRO JÚNIOR
- ENGENHEIRO
- ENGENHEIRO ESPECIALIZADO
- ENGENHEIRO SEGURANÇA TRABALHO
- ARQUITETO

Cargos que podem ser exercidos por Engenheiros e Arquitetos:

- DIRETOR
- GERENTE
- SUPERVISOR
- CHEFE DE DEPARTAMENTO
- COORDENADOR
- ASSESSORES TÉCNICOS

**29.500** profissionais na área  
de transporte de carga

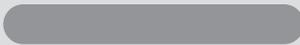
**2.729** engenheiros

## TEMPO DE EXPERIÊNCIA

**24%** até 2 anos



**23%** 3 a 5 anos



**32%** 6 a 10 anos



**16%** 11 a 20 anos



**5%** acima de 21 anos



## PRINCIPAIS FATORES MOTIVACIONAIS DE CARREIRA

Ponto de vista dos contratantes

- PLANO DE CARREIRA
- HISTÓRICO FAMILIAR, REMUNERAÇÃO E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO MESMO PATAMAR
- PERCEPÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO DE RETOMADA ECONÔMICA

Pelo ponto de vista dos profissionais os fatores são:

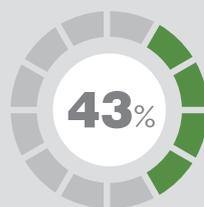
- REMUNERAÇÃO
- INOVAÇÃO
- ESTABILIDADE E PLANO DE CARREIRA, NO MESMO PATAMAR

Vale observar que foram citadas a inspiração da família pela carreira, a percepção do mercado potencial e afinidade com os valores da empresa

## FAIXA ETÁRIA



até 25 anos



26 a 35 anos



36 a 45 anos



46 a 55 anos



acima de 56 anos

COMPARANDO OS NÚMEROS DE 2019 E 2020  
E ESTABELECENDO OS ÍNDICES DE VARIAÇÃO

## TRANSPORTE PASSAGEIROS

### NÚMERO DE PROFISSIONAIS

2019	2020	Variação
40.174	38.862	-3,27%

### FORMAÇÃO ACADÊMICA

Nível Superior / Graduação

2019	2020	Variação
9.641	8.788	-8,85%

### PROFISSÕES NÍVEL SUPERIOR

	2019	2020	Variação
Engenheiros	11,5%	11,5%	0%
Arquitetos	3,0%	0,3%	-2,7%
Outras	12,2%	11,2%	-1%

### PARTICIPAÇÃO DA MULHER

2019	2020	Variação
13%	12,81%	-0,19%

### CARGOS

	2019	2020	Variação
Diretores	0,3%	0,15%	-0,15%
Gerentes	0,6%	0,67%	0,07%
Supervisão	0,4%	1,77%	1,37%
Coordenadores	1,5%	0,30%	-1,20%
Gestão	2,1%	2,16%	0,06%

### TEMPO DE EXPERIÊNCIA

	2019	2020	Variação
até 2	11,0%	12,74%	1,74%
de 3 a 5	19,0%	13,38%	-5,62%
6 a 10	24,0%	27,12%	3,12%
11 a 20	16,0%	19,33%	3,33%
Acima de 21	30,0%	27,42%	-2,58%

### FAIXA ETÁRIA

	2019	2020	Variação
até 25	4,0%	6,23%	2,23%
de 26 a 35	25,0%	22,49%	-2,51%
de 36 a 45	32,0%	27,66%	-4,34%
de 46 a 55	24,0%	21,41%	-2,59%
Acima de 56	15,0%	22,21%	7,21%

# TRANSPORTE CARGA

## NÚMERO DE PROFISSIONAIS

2019	2020	Variação
28.945	29.502	0,98%

## FORMAÇÃO ACADÊMICA

Nível Superior / Graduação

2019	2020	Variação
3.797	4.600	21,15%

## PROFISSÕES NÍVEL SUPERIOR

	2019	2020	Variação
Engenheiros	10,25%	9,25%	-1%
Arquitetos	0%	0,01%	0,01%
Outras	2,5%	6,75%	4,25%

## PARTICIPAÇÃO DA MULHER

2019	2020	Variação
10%	9,89%	-0,11%

## CARGOS

	2019	2020	Variação
Diretores	0,2%	0,18%	-0,02%
Gerentes	1,2%	1,23%	0,03%
Supervisão	0,6%	0,71%	0,11%
Coordenadores	1,3%	0,59%	-0,71%
Gestão	0,2%	1,73%	1,53%

## TEMPO DE EXPERIÊNCIA

	2019	2020	Variação
até 2	27,0%	24,05%	-2,95%
de 3 a 5	21,0%	22,58%	1,28%
6 a 10	32,0%	32,08%	0,08%
11 a 20	15,0%	16,22%	1,22%
Acima de 21	5,0%	5,08%	0,08%

## FAIXA ETÁRIA

	2019	2020	Variação
até 25	11,0%	9,20%	-1,8%
de 26 a 35	41,0%	42,71%	1,71%
de 36 a 45	32,0%	32,38%	0,38%
de 46 a 55	9,0%	9,97%	0,97%
Acima de 56	7,0%	5,75%	-1,25%



Nossos agradecimentos às entidades e empresas que viabilizaram essa publicação.

- **63** Abcic
- **64** ANTP
- **65** Frauscher
- **66** Harsco Rail
- **67** Marcopolo Rail
- **68** MPE Engenharia
- **69** Pöyry
- **70** Tramontina



Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto

### Sobre a Abcic

A Abcic (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto) representa a indústria de pré-fabricados (estruturas, fachadas e fundações) no Brasil e tem por objetivo principal o desenvolvimento e a difusão do sistema construtivo e da industrialização da construção.

### Selo de excelência Abcic

O Selo de Excelência Abcic é um programa alinhado com o conceito de Sustentabilidade, a medida em que introduz não somente qualidade, mas também responsabilidade social, segurança e meio - ambiente.

Por ser um programa específico direcionado e elaborado para o setor avalia não somente a Gestão de Qualidade, mas também o efetivo atendimento da ABNT NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado.

O nome "Excelência", nasceu quando o setor se deu conta de que o Selo não seria apenas um programa que atestaria a qualidade das empresas, mas sim o seu compromisso em relação a segurança, responsabilidade social e meio-ambiente.

Desde a sua criação, em 2003 o Selo tem o objetivo de fixar a imagem do setor com padrões de tecnologia, qualidade e desempenho adequados às necessidades do mercado.

O selo também é válido para plantas instaladas em canteiros de obras, desde que atendam aos regimentos e normas aplicáveis.

 [abcic-associação-brasileira-da-construção-industrializada-de-concreto](https://www.facebook.com/abcic-associação-brasileira-da-construção-industrializada-de-concreto)

 [abcic\\_associao](https://www.instagram.com/abcic_associao)

 [abcic-associação](https://www.linkedin.com/company/abcic-associação)

## LINHAS DE ATUAÇÃO INSTITUCIONAL

- Incentivar o desenvolvimento tecnológico contínuo da indústria: apoiando a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), participando das comissões de normas correlatas e complementares ao sistema construtivo que representa; monitorando as tendências internacionais através da participação em fóruns e grupos de trabalho internacionais, como a fib (International Federation for Structural Concrete) [www.fib-international.org](http://www.fib-international.org); organizando as missões técnicas que têm possibilitado experiências aos seus associados através de visitas técnicas a indústrias em outros países, feiras e workshops em temas de interesse de seus associados como: BIM, Ligações, Concretos Especiais entre outros.
- Incentivar o cumprimento das Normas Técnicas ABNT bem como das Normas Reguladoras e Boas Práticas de Gestão como Responsabilidade Social e Meio Ambiente, por meio do estabelecimento de seu Código de Conduta e do programa "Selo de Excelência ABCIC", que atesta as fábricas e os canteiros de obras em relação a requisitos pré-estabelecidos em normas e requisitos aplicáveis, de domínio público.
- Apoiar o ensino nas universidades públicas e privadas através de programas específicos de cooperação, convênio, desenvolvimento de conteúdo e participação nas semanas de engenharia e arquitetura.
- Difundir o conhecimento através da realização e apoio de eventos técnicos (Workshops, Seminários, Congressos e jornadas Técnicas) que gerem a comunidade técnica e empresarial da construção civil oportunidades de aprendizado e debates.
- Reconhecer as obras, cujo projeto arquitetônico e estrutural bem como a sua execução, apresentaram soluções inovadoras e resultados expressivos promovendo o uso do sistema construtivo, realizando anualmente o Prêmio Obra do Ano Abcic.
- Incentivar o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o incremento da produtividade, qualidade e competitividade da construção civil. Participando dos grupos de trabalhos específicos e pró-industrialização da Construção Civil e também engajada e apoiando trabalhos como Construbusiness (DECONCIC-FIESP), Coalização Pela Construção Civil (CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção), Todos do mesmo Lado (ABRAIN- Associação Brasileira das Incorporadoras), entre outros movimentos.
- Promover encontros das distintas categorias de associados, a fim de integrar a cadeia produtiva setorial gerando relacionamentos e trazendo informações técnicas e tendências da construção civil.
- Interação e Parcerias com entidades afins, nacionais e internacionais, visando somar esforços e potencializar ações que promovam o desenvolvimento e o avanço da Construção Civil.



ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE TRANSPORTES PÚBLICOS

### Sobre a ANTP

A ANTP é uma entidade civil, sem fins lucrativos, criada em 1977, voltada ao setor de transporte público e do trânsito do Brasil e que tem por objetivo desenvolver e difundir conhecimentos visando seu contínuo aprimoramento.

### Administração

O Conselho Diretor da ANTP é o órgão responsável pela definição da política da ANTP e por sua execução

### Estatuto Social

Conheça os valores, propósitos, direitos, deveres da ANTP e seu papel para sociedade.

### Empresas Associadas

A ANTP possui, dentre seus associados, órgãos públicos dos três níveis de governo, entidades representativas do setor de transporte por ônibus e do transporte metroferroviário, empresas operadoras de transporte coletivo de passageiros - públicas e privadas - fabricantes, empresas de tecnologia, sindicatos patronais, empresas de consultorias e associados pessoas físicas.

### Contatos

Rua Marconi nº 34, 2ª andar,  
conjuntos 21 e 22

Centro São Paulo/SP - CEP 01047-000

Fones: +55 11 3253-8095  
+55 11 3259-1930  
+55 11 3259-7115

## MUITO CONTEÚDO SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO

### Acervo técnico

Um grande acervo técnico, com mais de 6 mil documentos digitalizados, dentre eles a Revista dos Transportes Públicos e os Cadernos Técnicos. Contempla, ainda, publicações de entidades parceiras, trabalhos, apresentações e conferências apresentados nos Congressos, Seminários e outros tipos de eventos técnicos realizados pela ANTP.

### Acesse o Portal para pesquisar todos os conteúdos

Acervo não Digital da ANTP  
A maioria do material da Biblioteca encontra-se na forma digital e pode ser lida em PDF. O material digital pode ser baixado também por download. No entanto, uma parte do acervo técnico catalogado na Biblioteca ainda não está digitalizado, mas pode ser apontado em resultados de pesquisa e encontrado na ANTP, em sua sede.

### Eventos

Arena ANTP – Congresso Brasileiro de Mobilidade Urbana, evento bianual, desde 1978, já com 22 edições realizadas.

### Estudos e Pesquisas

Estudos, pesquisas e propostas de políticas no âmbito da mobilidade urbana fazem parte das realizações da ANTP, como a criação do Vale Transporte, o projeto do ônibus PADRON, a municipalização do trânsito no Código de Trânsito Brasileiro, a lei de mobilidade urbana, o método de cálculo dos custos operacionais (planilha tarifária) e o sistema de informações de mobilidade urbana.

### Fóruns e Comissões

O Fórum de Secretários e Dirigentes Públicos de Mobilidade Urbana é um espaço não institucional, constituído por secretários e dirigentes de empresas públicas de transporte e/ou de trânsito, que se reúnem periodicamente para compartilharem dúvidas e experiências e proporem estudos e projetos, bem como recomendarem alterações na legislação pertinente a cada tema específico, com intuito da melhoria

da qualidade da mobilidade urbana, dos transportes e do trânsito.

### Publicações

A Revista dos Transportes Públicos, criada em 1978, já na sua 154ª edição, e que reúne mais de 1.500 artigos técnicos, encontra-se totalmente em meio digital e podem ser baixadas por download, a partir de sua biblioteca virtual em seu site.

### Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

Desenvolvido pela ANTP, em parceria com o BNDES, consiste em banco de dados e informações especialmente desenhado para permitir aos setores públicos federal, estaduais e municipais o adequado acompanhamento das várias facetas de caráter econômico e social envolvidas na dinâmica do transporte e trânsito urbanos dos municípios brasileiros, com população superior a 60 mil habitantes.

Entre os produtos do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana pode-se citar os seguintes:

- Consolidação de dados básicos informados pelos municípios, como frota de ônibus, tarifas, quantidade de semáforos, etc.;
- Geração de indicadores específicos, como Frota/habitante, IPK (Índice de Passageiros por Quilometro), Semáforo/habitante, etc.;
- Geração de indicadores para séries históricas, como evolução da demanda, tarifa, custo etc., visando a monitoração dos impactos de políticas públicas para o setor;
- Geração de indicadores agregados nacionais, que permitam a avaliação do setor em termos de custos e participação no PIB, no processo de produção e consumo da mobilidade urbana.

**Para saber mais, acesse nosso site!**

Contagem de eixos

# Frauscher Advanced Counter FAdC®

Graças à interface via software, o sistema Contador de Eixos FAdC pode ser facilmente integrado aos sistemas superiores, fornecendo um design simples e flexível. Os integradores de sistemas e operadores ferroviários usufruem de vantagens significativas ao implementar este modelo de equipamento.



## Dados técnicos

<b>Interfaces</b>	Protocolo vital à escolha do cliente, Protocolo FSE (Frauscher Safe Ethernet) e/ou sinal vital via relé ou optoacoplador
<b>Nível de segurança</b>	SIL 4 (comunicação em conformidade com a norma EN 50159, categoria 2)
<b>Temperatura</b>	Equipamentos externos: -40 °C a +85 °C (classe climática TX referente a „ambientes externos“ da EN 50125-3) Equipamentos internos: -40 °C a +70 °C (classe climática T2 referente a „em gabinete“ da EN 50125-3)
<b>Umidade</b>	Equipamentos externos: 100%, IP68, Equipamentos internos: até 100% (sem condensação ou formação de gelo em todo o intervalo de temperatura)
<b>Compatibilidade eletromagnética</b>	EN 50121-4
<b>Resistência Mecânica</b>	3M2, de acordo com a EN 60721-3 – adequado para uso em gabinetes compactos e em ambientes externos próximos à via
<b>Velocidade</b>	0 a 450 km/h
<b>Dimensões</b>	Formato: Gabinete de 19 pol. para placas de 100 mm x 160 mm Largura: gaveta de placas com 42 ou 84 TE Altura: 3 U
<b>Dados de alimentação</b>	Tensão: +19 a +72 Vcc Potência: aproximadamente 4,5W por conjunto de sensor com placa de avaliação Tensão de isolamento: 3,1kV

## Tipos de informação

- Seção livre/ocupada (SIL4)
- Sentido da composição (SIL4)
- Número de eixos
- Comprimento da composição
- Velocidade
- Diâmetro da roda
- Dados de diagnóstico

## Aplicações

- Indicação de via livre/ocupada
- Sistema secundário de sinalização
- Passagem em Nível
- Proteção em AMV
- Penalização ao avançar sinal vermelho
- Detector de posição
- Automação de pátios

## Benefícios

- Configuração simples e flexível
- Interface via software
- Arquitetura flexível
- Baixa manutenção
- Alto ciclo de vida



### Sobre a Harsco Rail

A Harsco Rail foi fundada em 1909 como Fairmont Railroad Motor Company. Ao longo dos anos, a empresa acompanhou os tempos, adaptando constantemente seus produtos e serviços para atender às necessidades do setor ferroviário.

Hoje, a Harsco Rail está comprometida em desenvolver e fornecer novas ideias para manutenção de estruturas ferroviárias em escala global, possibilitando a ascensão de conceitos modernos de manutenção e construção de ferrovias. Os investimentos em tecnologia possibilitaram a consolidação da divisão Protran

Technology, através da qual são desenvolvidas soluções diferenciadas para segurança de trabalhadores e monitoramento completo de via permanente.

### Contatos

company/harsco-rail

company/protran-technology/

+55 21 98878-8271

+55 21 3030-8023

## PRODUTOS DIVERSIFICADOS DEDICADOS À MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

### Inspeção de Via Permanente

A Harsco possui um portfólio amplo para suporte completo às atividades de inspeção de via permanente, por intermédio de sofisticados sistemas de inspeção de geometria e todos os componentes de superestrutura.

Os sistemas de inspeção fornecidos pela Harsco possuem conformidade com as normas internacionais consagradas no segmento, trazendo precisão, produtividade, segurança e redução de custos para as operações ferroviárias em todo o mundo. As possibilidades e configurações são bastante variadas e flexíveis, à medida que possibilitam a realização de inspeções por meio de sistemas manuais, tripulados e autônomos.



## HARSCO - PRESENÇA MUNDIAL



### Proteção de pessoas

O RWPS – *Roadway Worker Protection System* – é um sistema portátil e modular que possui a capacidade de detectar a aproximação de trens e emitir alertas visuais e sonoros para as equipes que executam atividades com ocupação do gabarito da via.

Os detectores de trens são montados magneticamente nos trilhos nos limites da zona de trabalho e podem ser remanejados com facilidade. Assim, quando da aproximação de um veículo ferroviário, as equipes recebem alertas instantâneos através das braçadeiras individuais e dos painéis de alerta coletivo.





### Sobre a Marcopolo Rail

Integramos a expertise e a experiência de mais de 70 anos do Grupo Marcopolo na produção de carrocerias ao desenvolvimento de produtos metroferroviários. Assim, nasceu a Marcopolo Rail.

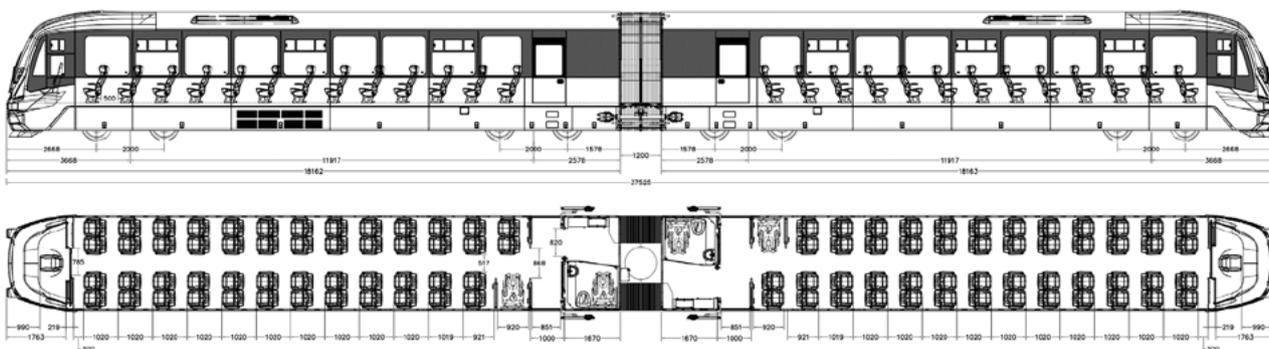
Surgimos para trilhar um futuro melhor para as pessoas. Para isso, buscamos constantemente novas formas de transformar a mobilidade das cidades, através de inovação e tecnologia.

### Redes sociais

 [company/marcopolorail/](https://www.linkedin.com/company/marcopolorail/)

 [marcopolorail/](https://www.instagram.com/marcopolorail/)

 [channel/](https://www.youtube.com/channel/)



## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS RELACIONADAS AO PROSPER VLT

Composição da Unidade Operacional (VLT)	2 carros
Movimentação	Bidirecional
Número de cabines por VLT	2 (duas)
Material de fabricação da caixa	Aço carbono NTU-SAC350
Material de revestimento interno e externo	PRFV e Composto de chapas de alumínio com núcleo de poliéster
Material do contra-piso	Alumínio
Material do revestimento do piso (passadeira)	PVC
Modelo das poltronas de passageiros	Executivas com reclinção
Capacidade total de passageiros sentados	100 passageiros + 2 PCD
Material das janelas	Vidro temperado colado
Bitola da via	1000 mm
Comprimento de cada carro	18.160 mm
Largura externa	2.860 mm
Altura do veículo	3.800 mm
Altura do piso ao boleto do trilho na região das portas	1.100 mm
Tipo de motorização para tração	Diesel-hidráulica
Peso máximo por eixo	13000 Kgf

Número de portas por carro	2 (duas)
Largura do vão das portas	850 mm
Monitoramento do veículo por meio de data bus	Sim
Circulação interna entre carros – Gangway	Sim
Sistema de ar-condicionado	Sim
Sanitário	1 (um) por carro adaptado para cadeirante
Porta-pacotes interno	Em vidro acima das poltronas
Sistema de áudio	Sim
Sistema de vídeo	04 telas LCD por carro
Raio mínimo de curva horizontal	90 m
Raio mínimo de curva vertical	500 m
Rampa máxima	3%
Velocidade máxima operacional	80 Km/h
Aceleração mínima na partida	0,5 m/s <sup>2</sup>
Desaceleração em serviço máximo	0,8 + 10% - 5% m/s <sup>2</sup>
Desaceleração em emergência	1,0 ± 10% m/s <sup>2</sup>
Nível máximo de solavanco	1,0 m/s <sup>3</sup>



### Sobre a MPE Engenharia

A MPE ENGENHARIA E SERVIÇOS S.A. tem se posicionado entre as maiores e mais respeitadas empresas de construção, montagem, implantação de sistemas e manutenção no país, sempre buscando o aperfeiçoamento e desenvolvimento de novos métodos de trabalho, dentro dos mais modernos conceitos de engenharia para superar novos desafios.

A MPE ENGENHARIA tem atuação nos segmentos Metroferroviário, Aeroportos, Portos, Geração de Energia, Óleo & Gás, Saneamento e Mineração. Atualmente conta com mais de 4.200 colaboradores dedicados à prestação de serviços de engenharia espalhados por todo o Brasil.

### Contatos

R. São Francisco Xavier, 603 – Maracanã

Rio de Janeiro – RJ, 20550-011  
+55 (21) 3961-8400

Setor Comercial – e-mail: fabio.pinto@mpeengenharia.com.br

### Redes Sociais

 mpeengenharias

 mpe-engenharia-e-serviços-s.a.

## ATUAÇÃO NO SETOR METROFERROVIÁRIO

No setor Metroferroviário, a MPE ENGENHARIA tem atuado por mais de 20 anos ininterruptamente no Fornecimento, Instalação, Montagem, Manutenção de Sistemas Fixos e Embarcados (Energia, Telecomunicações, Sinalização, Eletrônicos, Auxiliares, Via Permanente e Material Rodante).

**Nossos principais clientes neste ramo são:** CPTM, METRÔ SP, METRÔ DF, METROFOR, METRÔ RIO, SUPERVIA, CBTU, CTB e TRENSURB.

A MPE ENGENHARIA dispõe de divisões especializadas nas diversas áreas de atuação das atividades de montagem e instalações visando sempre a obtenção dos melhores resultados atendendo as especificações técnicas, garantindo a qualidade das instalações por meio de uma gestão integrada, cumprindo os prazos e custos contratuais na implantação dos diversos sistemas de sua área de atuação.

**Na área de ENERGIA** a MPE ENGENHARIA possui sólidos conhecimentos na Implantação, Operação e Execução de Sistemas Elétricos de Alta, Média e Baixa Tensão, que englobam desde a Transmissão e Distribuição da Energia à Construção e Operação de Subestações, além de Montagens Eletromecânicas de Equipamentos em Indústrias, Usinas, Refinarias, bem como Instalações e Soluções de Sistemas Elétricos e Eletrônicos em Oficinas, Indústrias, Prédios, Estações Metroferroviárias. Atualmente estamos implantando o Sistema de Energia do VLT de Salvador da Companhia de Transportes da Bahia.

**Nos Sistemas de SINALIZAÇÃO e TELECOM** a MPE ENGENHARIA tem vasta experiência no Fornecimento, Instalação, Montagem, Manutenção, Automação, Testes e Comissionamento em Sistemas Metroferroviários de Sinalização de Bordo e de Via, bem como de Telecomunicações contemplando os seguintes subsistemas: Multimídia (SMM); Supervisão, Controle e Aquisição de Dados (SCADA); Transmissão Óptica (STO); Controle de Acesso e Passageiros (SCAP); Bilhetagem Automática (SBA); Vídeo Monitoramento Digital (SVMD); Comunicações Fixas (SCF); Radiocomunicação; Wi-Fi; Transmissão de Dados (STD); Cabeamento Estruturado (SCE); Solicitação de Auxílio ao Usuário (SSX) e Gestão Central (SGC).

Atualmente a MPE ENGENHARIA está implantando o Sistema de Sinalização da Linha 12 (Safira) da CPTM e implantando o sistema de sinalização do VLT de Fortaleza e implantando a sinalização do VLT de João Pessoa e iniciando a implantação do sistema de telecomunicação do TRAMO III da linha 1 do Metrô de Salvador.

**No MATERIAL RODANTE**, participamos atualmente das manutenções preventivas e corretivas em todos os trens do METRÔ DF, METROFOR e TRENSURB e, na CPTM, em TUE's das Séries 2000 e 9000.

Todos os nossos contratos são acompanhados por um Sistema de Gestão da Qualidade implantado, consolidado e atuante, certificado na ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001.



### Sobre a Pöyry

A Pöyry é uma empresa europeia líder em serviços de engenharia, projetos e consultoria, com alcance global. Nós aceleraremos a transição para uma sociedade mais sustentável.

Somos parte do grupo AFRY com mais de 16 mil especialistas dedicados nas áreas de infraestrutura, indústria, energia e digitalização, criando soluções sustentáveis para as próximas gerações.

### Atuação do Brasil

Há 40 anos no Brasil, o Grupo (na época, controlado pela empresa Electrowatt-Suíça, hoje AFRY) vem atuando nos mais diversos seguimentos e realizando projetos de diferentes tamanhos com equipe própria.

Atualmente, contamos com mais de 800 profissionais altamente qualificados, trabalhando em todas as disciplinas, com experiência adquirida em uma ampla variedade de projetos realizados em todas as áreas e setores da engenharia.

### Transporte

A Pöyry tem uma ampla experiência internacional na implementação de sistemas de transporte ferroviários seguros, eficientes e eficazes e oferece uma gama completa de serviços de consultoria profissional nesta área.

Através da experiência e ao know how de nossos engenheiros, a Pöyry proporciona conhecimentos internacionais para todo o mercado ferroviário, desde transporte rápido de massas até sistemas ferroviários de cargas.

Equipes interdisciplinares de especialistas prestam consultoria abrangente e competente para o planejamento, projeto de engenharia e licitações para os sistemas técnicos ferroviários, incluindo todos os componentes dos sistemas de infraestrutura, instalações de operação e equipamentos. A nossa experiência permite oferecer aos clientes sistemas de tráfego ferroviário, a partir de uma fonte abrangente.

Entre os nossos clientes estão empresas ferroviárias e metroferroviárias, públicas e privadas, empresas regionais de infraestrutura, bem como investidores, fornecedores e empreiteiros.

Nas últimas décadas a Pöyry consolidou a sua posição no setor de transportes do país, com foco nos projetos de infraestrutura de transportes abrangendo: ferrovias, metrô, túneis, projetos de terminais e ramais de serviço dedicados de embarque, terminais intermodais e terminais portuários. Estes mesmos serviços são cada vez mais requisitados e fornecidos também para as operadoras da malha ferroviária.



## SERVIÇOS

### Áreas de Atuação:

- Transporte Público-Urbano
- Túneis
- Sistemas Ferroviários
- Rodovias
- Planejamento de Tráfego
- Desenvolvimento Urbano

A Pöyry possui profundo conhecimento sobre todo o ciclo de vida dos empreendimentos nas áreas em que atua, estando pronta a gerir quaisquer especificidades e desafios que o cliente possa encontrar, sejam eles afetos à gestão dos fornecedores envolvidos, garantia dos prazos assumidos bem como do cumprimento de orçamentos estabelecidos.

### Principais Serviços Oferecidos

- Auditoria Técnica e Independente
- Owner's engineer
- Avaliação da viabilidade;
- Conceitos de desenvolvimento;
- Avaliação de sistemas e seleção;
- Análise de planejamentos e projetos existentes;
- Integração de sistemas existentes;
- Projeto de engenharia básica e detalhada
- Planejamento de operação e manutenção;
- Suprimentos e suporte à implantação;
- Gerenciamento e Supervisão da obra.



### Certificações

A Pöyry é uma empresa certificada e mantém um Sistema de Gestão Integrada, comprovando assim seu comprometimento com as boas práticas na gestão da Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança.

### Contatos

Pöyry Consultoria e Projetos Ltda  
Infraestrutura, Urbanismo e Mobilidade  
Avenida Alfredo Egídio de Souza Aranha, nº100 – 4º Andar –  
São Paulo – SP-Brasil - CEP: 04726-170

Para fornecedores:  
cadastro.poyrybr@poyry.com

Otras solicitações  
contato.br@poyry.com  
Phone: +55 11 3472-6955



# TRAMONTINA

## Destaque no mercado de material elétrico

**Empresa dispõe de um amplo mix de materiais elétricos e iluminação, com produtos de elevado grau de proteção e produzidos dentro de parâmetros determinados pelas normas, que propiciam segurança, durabilidade e qualidade nas instalações**

Fundada em 1976 e com sede na cidade de Carlos Barbosa (RS), a Tramontina têm posição de destaque no mercado de material elétrico e dispõe de um mix de produtos e acessórios indispensáveis na execução de qualquer bom projeto de instalação.

Desde o seu início, a empresa teve a qualidade e a satisfação de seus clientes como premissas fundamentais e hoje oferece soluções em materiais elétricos e iluminação. Para isto, a empresa investe constantemente em tecnologia de produção, conhecimento e inovação, pilares que formam a base de expansão industrial da Tramontina.

Hoje, a fábrica de materiais elétricos tem um portfólio com mais de 7 mil itens, fabricados com matérias-primas certificadas e dentro de altos padrões de qualidade e precisão, que atendem as normas de fabricação e de desempenho exigidos tanto no Brasil como no exterior. Suas linhas de produtos incluem quadros de distribuição, caixas moldadas, condutores, minidisjuntores, plugues e tomadas, aparelhos de uso aparente, itens para proteção e comando, entre outros, que propiciam segurança, durabilidade, garantia e economia a projetos de instalações elétricas voltados à infraestrutura e mobilidade, bem como de distribuição de energia.

O moderno parque fabril da unidade de materiais elétricos Tramontina conta com células de injeção de alumínio e de injeção de plástico, robotizadas com abastecimento automático, interligadas a outros periféricos, visando garantir a qualidade do produto e a cadência da linha de produção. Funcionários acompanham todo o processo, que é limpo e sem resíduos.

A qualidade dos produtos fabricados pela unidade é amparada por seus três laboratórios - elétrico, mecânico e metalográfico -, que possuem em sua estrutura a possibilidade de recriação dos ensaios realizados pelos laboratórios de certificação credenciados pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). No local, também é verificado a eficácia das alterações de projetos, mantendo a confiabilidade de produtos que atendem às necessidades de mercado.

Os itens fabricados pela Tramontina são feitos com ligas especiais, que oferecem elevada resistência mecânica e à corrosão, e possuem índices de proteção adequados para uso em áreas com afluência de público, em conformidade com as normas vigentes, como a NBR 15701/2016, além de normas específicas de clientes. Sua estrutura conta ainda com uma rede logística formada por cinco centros de distribuição espalhados pelo Brasil.

Para atender às especificidades de cada cliente, a Tramontina mantém uma equipe de profissionais que busca inovações e soluções que garantam funcionalidade, dimensionamento, resistência, durabilidade e, acima de tudo, segurança humana e patrimonial.

## TRAMONTINA, O PRAZER DE FAZER BONITO

Mais do que números, o que define a Tramontina é o esforço permanente em tornar a vida das pessoas cada vez melhor. A pequena ferraria fundada por Valentin e Elisa Tramontina em 1911, no sul do Brasil, deu origem a um grupo que hoje conta com 10 unidades fabris e mantém a vocação centenária de encantar com gestos simples.

O segredo para manter a essência está em acreditar nas pessoas. A Tramontina valoriza cada um dos mais de 10 mil funcionários para que entreguem ao mercado produtos funcionais e com estilo, que inspiram o dia a dia e estimulam experiências para gerar valor e satisfação a clientes, consumidores e comunidades. Tudo isso é traduzido nos mais de 22 mil itens que carregam valores de uma marca única. Utensílios e equipamentos para cozinha, eletros, ferramentas para agricultura, jardinagem, manutenção industrial e automotiva, construção civil, materiais elétricos, móveis de madeira ou de plástico, além da ampla linha de equipamentos dirigíveis são fabricados para o mercado nacional e exportados para mais de 120 países.

É no fazer bonito que a Tramontina e as pessoas se encontram. Atuando de forma global, a marca tem o suporte necessário para entregar soluções capazes de atender as necessidades de seu tempo, aliando produtividade e superação de metas ao desenvolvimento sustentável por meio do programa de gestão ambiental. Muito prazer, Tramontina!

Nos últimos anos, a empresa vem aplicando sua expertise de mais de 45 anos na ampliação de seu portfólio e investindo no lançamento de linhas de produtos em novos segmentos. 2018 marcou a entrada da marca no segmento de lâmpadas LED e, em anos anteriores, a empresa investiu em linhas de disjuntores e quadros de distribuição, além de divisões dedicadas aos setores de atmosferas explosivas e injeção de alumínio sob encomenda. Seu moderno parque fabril ocupa uma área construída de 42,9 mil m<sup>2</sup>, conta com 13 células de injeção de alumínio e 15 de injeção de plástico, e possui capacidade instalada para processar 3.300 toneladas/ano de alumínio e outras 3.000 toneladas/ano de plástico, estando apta a fabricar mais de 7 mil itens dentro dos mais altos padrões de qualidade e precisão, sempre com matérias-primas certificadas. Desempenho, segurança e estética estão alinhados em todos os produtos para que o consumidor possa fazer bonito ao utilizá-los.

### Contatos

Tel.: (54) 3461.8200  
tramontina.elt@tramontina.com

### Redes Sociais

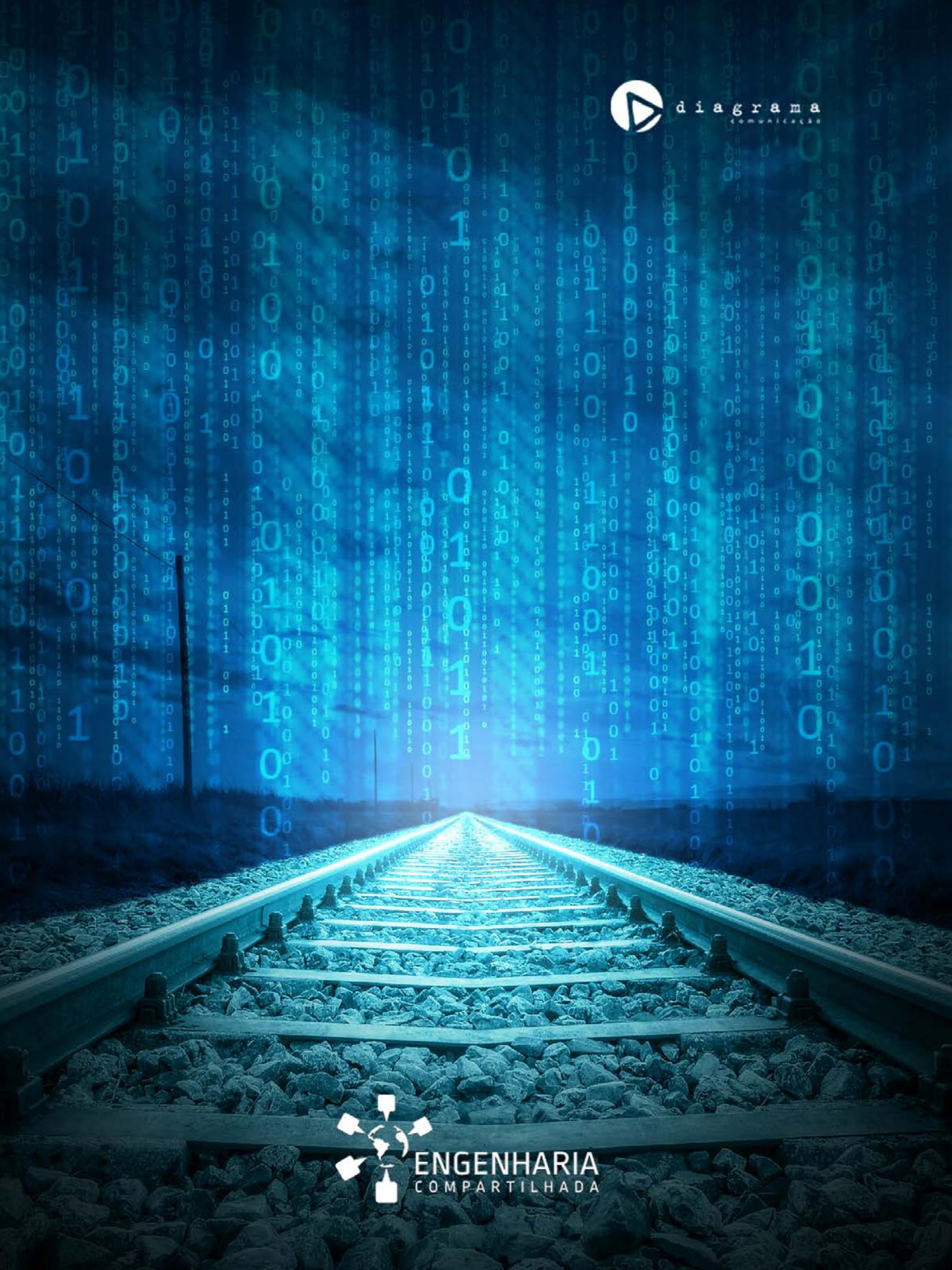
 Tramontina  
 Tramontinaoficial  
 user/tramontina

[www.tramontina.com.br](http://www.tramontina.com.br)





diagrama  
COMUNICAÇÃO



ENGENHARIA  
COMPARTILHADA