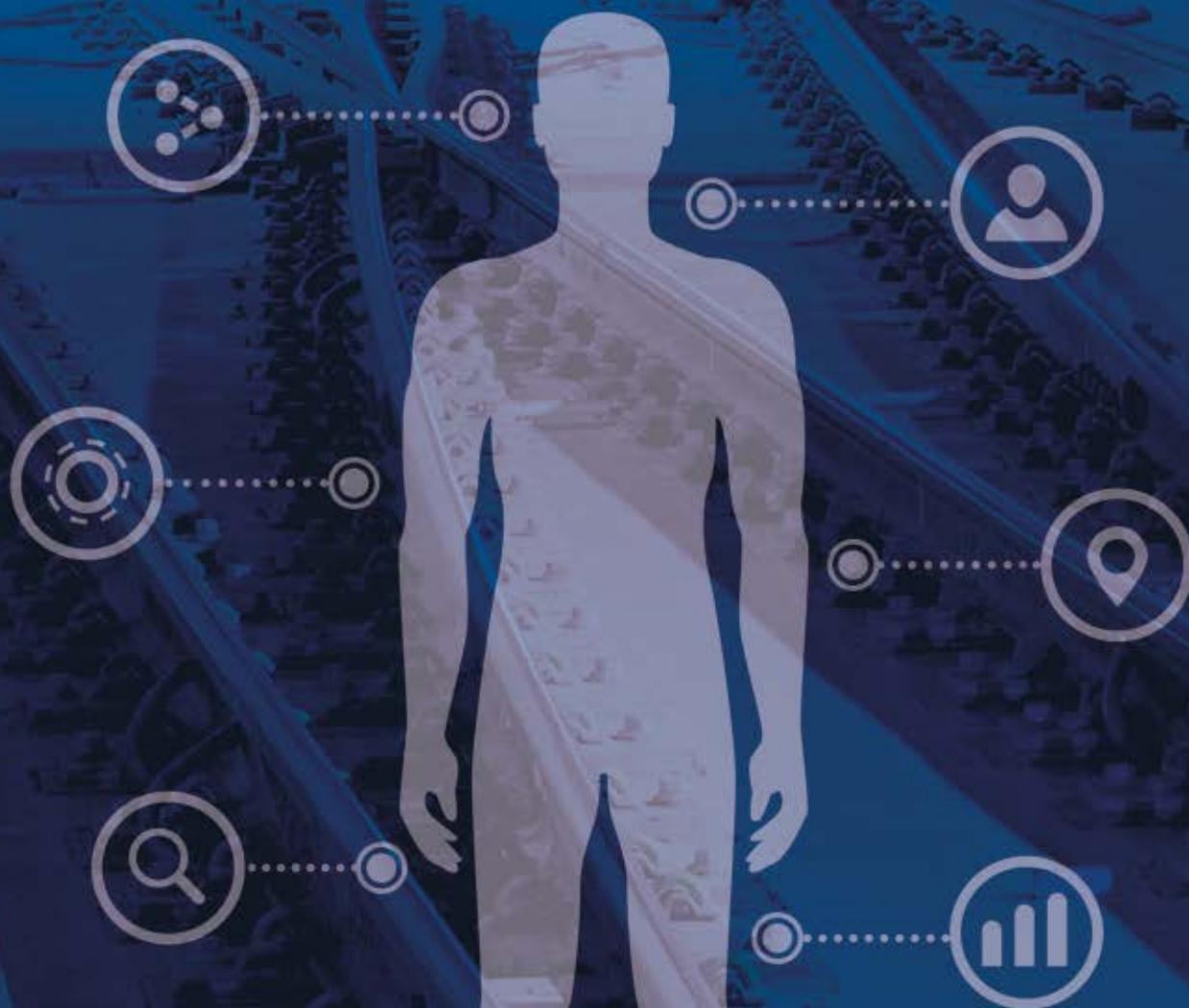


Relatório Especial

O PROFISSIONAL METROFERROVIÁRIO



Relatório Especial

O PROFISSIONAL METROFERROVIÁRIO

PATROCINADORES



Empresa de Artefatos de Concretos Ltda.



APOIO INSTITUCIONAL



Trilhando o desenvolvimento



Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos



Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários



Mobilidade + Inovação



Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto



SINDICATO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA



APOIO DE DIVULGAÇÃO





Pedro Machado

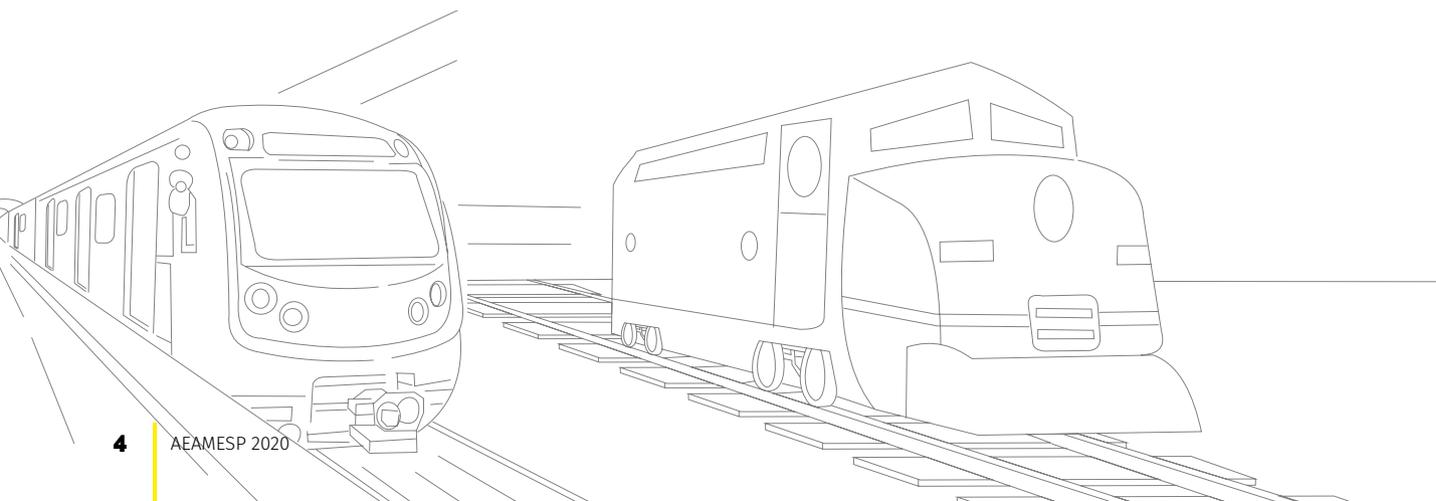
UM ANO COM BOAS PERSPECTIVAS DE TRABALHO

A AEAMESP organiza, há 25 anos, a Semana de Tecnologia Metroferroviária (STMF), tradicional evento do setor para difusão de conhecimento e incentivo à pesquisa, com premiação e grande divulgação na mídia especializada. Na edição de 2019, o evento trouxe temas, observando a movimentação do setor, debatendo aspectos como capacitação, desenvolvimento de habilidades, gestão de equipes e liderança.

Observando essa tendência, decidimos ampliar a prestação de serviços aos nossos associados e determinamos estratégias de ação para viabilizar esse objetivo. A parceria com Diagrama Comunicação surgiu nesse contexto e agora entregamos a primeira ação resultado dessa estratégia, materializada neste Relatório.

A partir do conteúdo elaborado, poderemos estreitar relacionamento com instituições de ensino, empresas e entidades que desenvolvem metodologias para formação focada no mercado. Tal estreitamento entre a AEAMESP, empresas, instituições de ensino, indústria e operadoras poderá nos orientar em outros serviços a serem prestados aos associados.

Agradecemos a todos que participaram dessa edição. Convidamos os profissionais a associarem-se à AEAMESP para o planejamento de uma carreira de sucesso.







Miguel de Oliveira

UMA FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA OS PROFISSIONAIS DO SETOR

Esse relatório é o resultado de mais de 100 entrevistas com representantes do setor para subsidiar o leitor com informações importantes para tomada de decisão em relação à carreira.

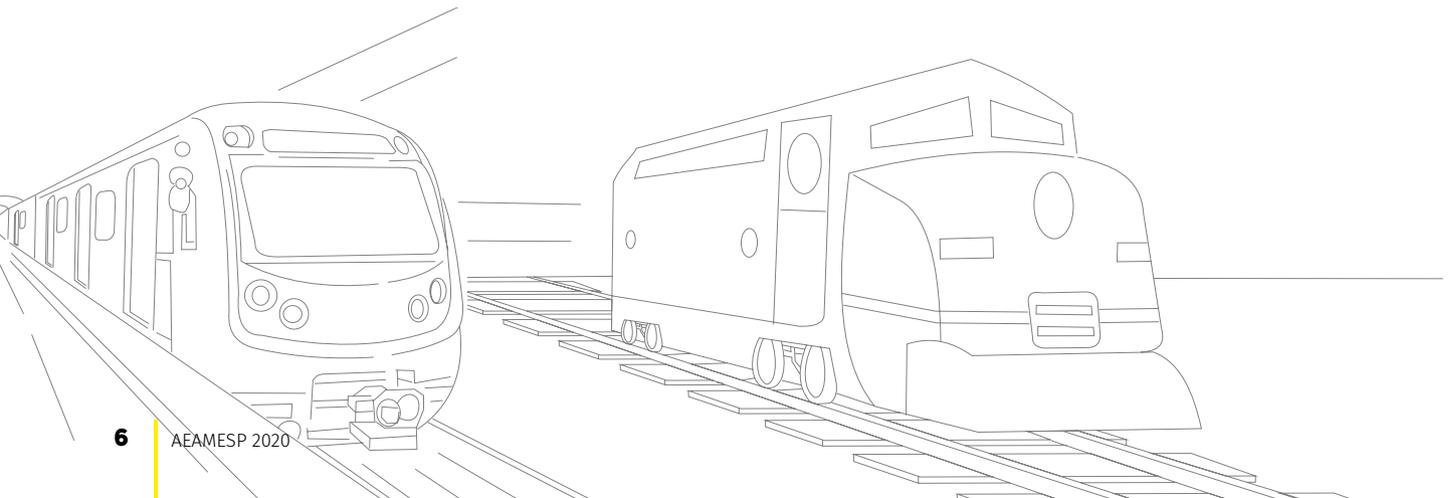
Conforme a pesquisa avançava, percebemos que o diálogo entre academia, indústria, operadoras de transporte, entidades e profissionais deve ser constante. Os temas não se esgotaram nessa edição, assuntos importantes já inspiram a continuidade deste trabalho.

O resultado está à disposição dos profissionais da Engenharia e da Arquitetura em geral, mas em especial aos profissionais que atuam no setor de transporte sobre trilhos, porque a AEAMESP se posiciona como agente de informação e de orientação profissional. Enquanto entidade representativa destes profissionais, ela reforça esse relação com mais um serviço de difusão de conhecimento.

Essa publicação é o resultado da parceria da Diagrama Comunicação e a AEAMESP.

Aproveitamos para agradecer a todos os apoios institucionais, as empresas que patrocinaram essa iniciativa pioneira e todos que dispuseram de tempo e interesse para nos fornecer informações para essa publicação.

Boa leitura. Ficamos à disposição para sugestões.



EMPAC

A TECNOLOGIA EM CONCRETO

DORMENTES MONOBLOCO * DORMENTES PARA AMV
SISTEMA PARA VIA EM LAJE * DORMENTES MONOTRILHO
PASSAGEM EM NIVEL * POSTE PARA CATENARIA

Índice



4 PALAVRA DO AEAMESEP
Um ano com boas perspectivas de trabalho

6 PALAVRA DO EDITOR
Uma ferramenta de comunicação e prestação de serviços para os profissionais do setor

Aeamesp

10 PERSPECTIVAS
Um hub para convergência e distribuição de conhecimento

Evento

12 SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

Conjuntura

14 O BRASIL NOS TRILHOS

15 Cenário

16 Economia

16 Trens urbanos

17 Mercado

Projetos e Investimentos

22 FERROVIAS: OS EIXOS PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

22 Renovação da Malha Paulista

23 Transparência

24 Norte-Sul

25 Infraestrutura

26 Transporte de cargas

27 Formação profissional

Transporte de passageiros

28 TRILHOS COMO SOLUÇÃO DE MOBILIDADE URBANA

29 O caminho das grandes cidades

29 Balanço 2018/2019 da ANPTrilhos

30 São Paulo: em busca de capital privado

30 Expansão da linha 2

30 Projetos em espera

Relatório - Perfil Profissional Metroferroviário

33 NÚMEROS - ASSOCIADOS AEAMESP

34 NÚMEROS BRASIL - TRANSPORTE DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS

36 NÚMEROS BRASIL - TRANSPORTE DE CARGA SOBRE TRILHOS

38 SÍNTESE DAS ENTREVISTAS COM RH DAS OPERADORAS

40 SÍNTESE DAS ENTREVISTAS COM PROFISSIONAIS

42 SÍNTESE DAS ENTREVISTAS COM REPRESENTANTES DO ENSINO

Visão Sistêmica

48 VISÃO SISTÊMICA COMO DIFERENCIAL NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS

Capacitação

50 ENTREVISTA: Osvaldo Lahoz Maia

52 ARTIGO - Transformação digital

Engenharia e Arquitetura

54 ARQUITETURA E URBANISMO NA MOBILIDADE DAS METRÓPOLES

56 O DONO DO PROJETO

59 MÉTODOS, PROCESSOS, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

59 Abordagem de desempenho

60 Pre-fabricados de concreto

Carreira

61 PROFISSIONAIS METROFERROVIÁRIOS NUMA SÓ VOZ

61 Plínio Assmann

63 Peter Ludwig Alouche

64 José Geraldo Baião

65 Bárbara Ramos Coutinho Vicalvi

66 Ilvio Silva Artioli



Presidente: PEDRO MACHADO

Vice-Presidente de Administração e Finanças:
ANDRÉ MAZZUCATTO

Vice-Presidente de Assuntos Associativos:
BÁRBARA VICALVI

Vice-Presidente de Atividades Técnicas:
DIONÍSIO GUTIERRES

1º Diretor Tesoureiro: MARIO DE MIERI

2º Diretor Tesoureiro: ANTONIO FIORAVANTI

1º Diretor Secretário: THAIS HERANI

2º Diretor Secretário: MARIA YAMAWAKI

Rua do Paraíso, 67 - 2º andar • Paraíso

CEP: 04103-000 • São Paulo - SP

Tel/Fax: (11) 3284 0041 • aeamesp@aeamesp.org.br

Relatório Especial

O PROFISSIONAL METROFERROVIÁRIO

Coordenação: MIGUEL DE OLIVEIRA

Redação: ADRIANA ROMA (Editora);
MARIUZA RODRIGUES e KATIA SIQUEIRA

Colaboração: PROF. OSVALDO DAHOZ MAIA (Senai)
e MARCELO MALUF (Service Aide)

Conselho editorial: PEDRO MACHADO (AEAMESP);
AYRTON CAMARGO (AEAMESP); MARISE VIANNA
(AEAMESP); LEONARDO LENHARO (AEAMESP);
ROBERTO JOSÉ FALCÃO BAUER (Grupo Falcão Bauer);
MICHELLE ESCUDEIRO (ANPTrihos) e
MAURO UCHOA (ANTF)

Projeto Gráfico: LUCILEINE OLIVEIRA

Diretor Comercial: JOSE NETO

Comercial: LEONARDO DE CASTRO e MARISA COANN

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 não refletem, necessariamente, as posições da AEAMESP.



Diretor: MIGUEL DE OLIVEIRA

Diretor de Arte: RODRIGO CLEMENTE

Analista/Desenvolvedor: LINCOLN GRANADO

Projetos Especiais: LEONARDO DE CASTRO

Produtor Gráfico e Digital: PAULO THIAGO ROCHA

Designer Gráfico: LUCILEINE OLIVEIRA

Mídia: KARINA KAUFMANN

Ilustrador: JUSCELINO PAIVA DE LIMA

Comercial: JOSE NETO

Um hub para convergência e distribuição de conhecimento

A AEAMESP E AS PERSPECTIVAS PARA OS PROFISSIONAIS DE METRÔS E FERROVIAS



Pedro Machado, presidente da AEAMESP, gestão 2017 a 2019

A Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô (AEAMESP), enquanto entidade de representação de corpo técnico, tem como um de seus objetivos centrais o desenvolvimento profissional de engenheiros, arquitetos, geólogos e outros profissionais de nível superior, devidamente registrados no CREA ou no CAU. O foco da entidade é fortalecer o papel dos engenheiros e arquitetos, que se dedicam ao transporte sobre trilhos.

Os profissionais metroferroviários possuem em comum a característica do trabalho colaborativo, tão humano e tão demandado em tempos de Big Data, Internet das Coisas e de soluções na nuvem. Essa marca tem sido forjada pelos aspectos históricos do setor. “Até bem recentemente, nós tínhamos poucas empresas operadoras no cenário metroferroviário. Quem ingressava nesse segmento dificilmente mudava de empresa e passava a ser parte de um corpo no sentido de compor uma comunidade de profissionais que frequentemente se ajudavam mutuamente para vencer os desafios do dia a dia. Agora, com vários operadores no mercado, a migração de profissionais de uma de uma empresa para outra está se tornando mais frequente”, recorda Pedro Machado, Presidente da AEAMESP.

“O profissional ligado aos trilhos tem essa marca da cooperação. Ele é chamado a integrar grupos de trabalho na empresa onde atua ou a buscar soluções em empresas irmãs para sanar desafios urgentes”, detalha Machado. Ele frisa que

a urgência é fator crítico de sucesso no transporte sobre trilhos, seja ele de cargas ou de passageiros. “Esses profissionais lidam com uma complexa cadeia de equipamentos, que não pode falhar. Quando ocorre uma falha, respostas rápidas e seguras são necessárias, seja para implantar um backup ou para encontrar uma alternativa para retomada da operação”, ilustra o presidente da AEAMESP ao analisar os fatores críticos dessas operações, que acabam por aproximar as pessoas num espírito de equipe.

Com essa essência de comunidade, o compartilhamento de conhecimentos entre os profissionais é estratégico para auxiliá-los na solução dos diferentes problemas que se apresentam. Um ambiente de cooperação entre as equipes das empresas tem sido fomentado e o período de baixa expansão do setor favoreceu essa aproximação. Até mesmo porque, como lembra Machado, normalmente a concorrência se dá entre os modos de transporte e não entre metrô ou entre ferrovias.

É justamente esse compartilhamento de conhecimentos que coloca os profissionais metroferroviários em sintonia com a Quarta Revolução Industrial, catalisadora de mudanças globais e que dá nome ao livro do engenheiro e economista alemão, Klaus Schwab.

A AEAMESP está posicionada como um agente desse compartilhamento entre os protagonistas do setor e também para outras instâncias como os governos e as comunidades. Prestes a completar 30 anos, a AEAMESP pode se apossar de um outro termo da moda digital: hub de informações. A expressão remete ao que conecta, integra, distribui e compartilha, tal como tem se estruturado a atuação da entidade, inclusive antecipando-se às ondas do mercado. Provas dessa antecipação, na convergência e na dispersão das informações, foram os debates sobre metrô com automação integral (sem condutores) ou sistemas de controle de tráfego metroferroviário baseado em radiocomunicação (CBTC), ocorridos no âmbito da Associação há mais de duas décadas. O que hoje é uma realidade no metrô em São Paulo, começou a ser pensado em nossa agenda de eventos.

A programação da entidade conta com um intenso fórum de debates e de cooperação técnica, denominado Semana de Tecnologia Metroferroviária, que em 2020, chegará a 26ª edição. Cabe lembrar que o evento começou com foco no

“O conhecimento compartilhado passa a ser especialmente decisivo para moldarmos um futuro coletivo que reflita valores e objetivos comuns. Precisamos de uma visão compartilhada abrangente e global sobre como a tecnologia tem mudado nossas vidas e mudará as gerações futuras e sobre como ela está remodelando o contexto socioeconômico, social, cultural e humano em que vivemos”.

Klaus Schwab

transporte metroviário de passageiros, depois passou a incluir o transporte ferroviário de cargas e agora recebe a indústria de soluções para o universo dos trilhos.

Outras ações da AEAMESP incluem a realização de várias palestras técnicas durante o ano, com um amplo leque de temas, atividades sociais, como campeonatos esportivos, além de cursos e workshops sugeridos pelos associados. Como exemplos desses temas, Machado cita sistemas de controle de tráfego de segurança metroferroviários, tecnologia de concreto, material rodante, via permanente e, mais recentemente, o MAAS (Mobility As A Service), que tem ocupado papel de destaque nessa agenda.

Com as expectativas de ampliação das redes de trilhos urbanos nas nossas cidades e da malha ferroviária no território brasileiro, já se visualiza um aumento na demanda por profissionais e, logo, por conhecimento.

A perspectiva da AEAMESP é se fortalecer como esse hub de informações, viabilizando troca de experiências na busca pelas mais diversas soluções relacionadas à redução de custos, aumento de qualidade do transporte sobre trilhos, além do incremento das competências profissionais de quem atua nesse segmento. Não menos importante é o espaço de networking, oferecido pela Associação, que terá papel cada vez mais relevante nas migrações de profissionais de uma empresa metroferroviária para outra.

Se mesmo antes da Quarta Revolução Industrial, a AEAMESP atuava compartilhando conhecimentos tal como os profissionais do segmento que ela representa, agora esse movimento é ainda mais intenso. A oferta de treinamentos e capacitações via internet abre um novo campo de oportunidades aproximando ainda mais a entidade e os profissionais, que já atuam na área metroferroviária e alcançando também aqueles recém-chegados na tão esperada fase de expansão da malha nacional. A AEAMESP vislumbra para os próximos anos o uso das tecnologias móveis para levar conhecimentos aos profissionais que já estão nos trilhos e também para aqueles que querem entrar nos trilhos, com o perdão do irresistível trocadilho.

ATIVIDADE ASSOCIATIVA E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Na prática, o real sentido do provérbio “a união faz a força”

A sabedoria de muitos ditados populares como a “a união faz a força” transcende o tempo e se revela atual seja pela simplicidade ou pela essência que encerra. Desde as cavernas, o ser humano percebeu que teria mais chances de sobrevivência, caçando e vivendo em grupo. Esse pensamento de grupo dá força às associações. Atualmente, basta observar que até as empresas se organizam em torno de órgãos setoriais para defesa dos interesses delas, nas mais diversas instâncias. O mesmo raciocínio vale para as associações de profissionais como a AEAMESP.

Participação, engajamento, colaboração e cooperação são algumas das características do trabalho feito pelas entidades representativas, capazes de contribuir para o fortalecimento de uma comunidade. No caso da AEAMESP, é importante ressaltar também a contribuição para o desenvolvimento da carreira dos profissionais. Com a proximidade de pessoas que compartilham interesses e desafios comuns, também há um movimento de pensamento em conjunto pela valorização dessas pessoas. Isso se traduz em ações de planejamento da carreira, qualificação e troca de experiências entre os participantes. Por isso, a AEAMESP reitera a importância de que os profissionais estejam próximos da entidade para que ambos possam se apoiar mutuamente.



Pedro Machado a presidente da Aeamesp, gestão 2020 a 2022, Silvia Cristina Silva



Semana de Tecnologia Metroferroviária

EVENTO TRADICIONAL DA ENTIDADE CONFIRMA A VOCAÇÃO DE INCENTIVADORA DA PESQUISA E DO DESENVOLVIMENTO SETORIAL

Em 2019, a 25ª edição teve o tema “Trilhos: eficiência e novos rumos” e se consolidou como o fórum do setor

Concebida como um evento do Metrô de São Paulo, a Semana de Tecnologia Metroferroviária (STMF) expandiu-se e ganhou novos contornos tal como a AEAMESP, que tem atuado como um hub de conhecimentos para os profissionais desse segmento. Nesse movimento de convergir e distribuir, a STMF tem promovido a circulação de conhecimentos técnicos relacionados aos trilhos e apoiado o desenvolvimento da carreira de profissionais metroferroviários do País. Desde 1994, o evento exerce essa movimentação, acompanhada pelo crescimento no número de congressistas, participantes nacionais e internacionais, além de conquistar prestígio.

Na 25ª edição, esses atributos culminaram com a celebração do jubileu de prata do evento, reunindo empresas e fornecedores de soluções para o transporte metropolitano de passageiros e de cargas. Realizada pela primeira vez no Hotel Matsubara, a AEAMESP conseguiu estruturar a programação da Semana de modo a favorecer a aproximação dos participantes e dos patrocinadores, que chegaram a 23. Nos intervalos entre as sessões, o local do café era compartilhado entre mais de 1,2 mil congressistas, conferencistas e expositores, facilitando o networking.

Entre os marcos dignos de registro da 25ª STMF, é essencial lembrar a entrega do 6º Prêmio Tecnologia & Desenvolvimento Metroferroviários ANPTrilhos-CBTU. “É uma iniciativa para valorizar e reconhecer o que está sendo feito dentro das nossas empresas, de forma a contribuir cada vez mais para o aprimoramento do transporte de passageiros sobre trilhos no Brasil”, disse Joubert Fortes Flores Filho, presidente da ANPTrilhos, ao participar da entrega das premiações. O Prêmio é uma realização da ANPTrilhos e da Companhia Brasileira de Trens Urbano (CBTU), em parceria com a AEAMESP. Ele visa incentivar a produção técnica do setor metroferroviário e o intercâmbio tecnológico entre os profissionais da área.



Profissionais reconhecidos pela qualidade dos trabalhos técnicos

A abertura do evento contou com uma conferência internacional conduzida por Philippe Martin, Diretor Geral Adjunto do grupo francês Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP). Autoridades como presidente da ANPT trilhos; Luiz Eduardo Argenton, Diretor de Operação e Manutenção da CPTM; Milton Gioia, Diretor de Operação do Metrô de São Paulo; Sebastián Court Benvenuto, Secretário Geral da Alamys; e Miguel da Silva Marques, superintendente da CBTU Belo Horizonte, também participaram da abertura da STMF.

Durante a programação, as entidades parceiras como Associação Latino-Americana de Metrô e Subterrâneos (Alamys) e Associação Internacional do Transporte Público (UITP) participaram do evento, conduzindo sessões técnicas alinhadas às propostas de trabalho de cada uma. A Alamys buscou apresentar visões inovadoras sobre estratégias comerciais que potencializam as receitas não tarifárias dos operadores. Na ocasião, Fernando Reyes, Subgerente de Negócios do Metrô de Santiago (Chile), Eduardo Jorge Pereira, Diretor de Planejamento e Novos Negócios da CPTM (São Paulo) e Érica Peticco, Diretora Operativa de Qualidade do Serviço ao Usuário dos Subterrâneos de Buenos Aires (Argentina), discutiram a necessidade de iniciativas para identificar novos fluxos de receita e assim alcançar a desejada sustentabilidade financeira.

Já a UITP conduziu a sessão “Mobilidade Urbana em Tempo de Mudanças”. Organização de defesa sem fins lucrativos, a UITP atua em mais de 100 países, ajudando a promover o transporte urbano. Quem apresentou esta visão foi Eleonora Pazos, Gerente da Divisão América Latina da entidade. Segundo Eleonora, uma das principais ações da UITP neste sentido é o “Programa Melhores Práticas – América Latina”, que tem como objetivo principal a troca de experiência entre as organizações no que tange o atendimento de excelência com o cliente.

Também de projeção internacional, Josep Bohigas Arneu, Diretor Geral da Barcelona Regional (Agência de Desenvolvimento Urbano de Barcelona), conduziu a Sessão “Governança Metropolitana”, que teve como objetivo discutir os desafios da gestão da mobilidade em aglomerados conturbados, abordando as alternativas de formatos institucionais, divisão de poder, o papel dela na formação de redes hierárquicas de transporte, entre outros aspectos.

Na ocasião, Arneu deu uma aula sobre urbanismo ao apresentar iniciativas em implantação na cidade de Barcelona, na Espanha, e que, segundo ele, serão responsáveis por uma verdadeira transformação. Entre elas está a estratégia de superblocos: minibairros em que o intenso fluxo de tráfego acontece no entorno, viabilizando áreas de lazer e convivência.



A STMF antecipa tendências e coloca em pauta os desafios do setor

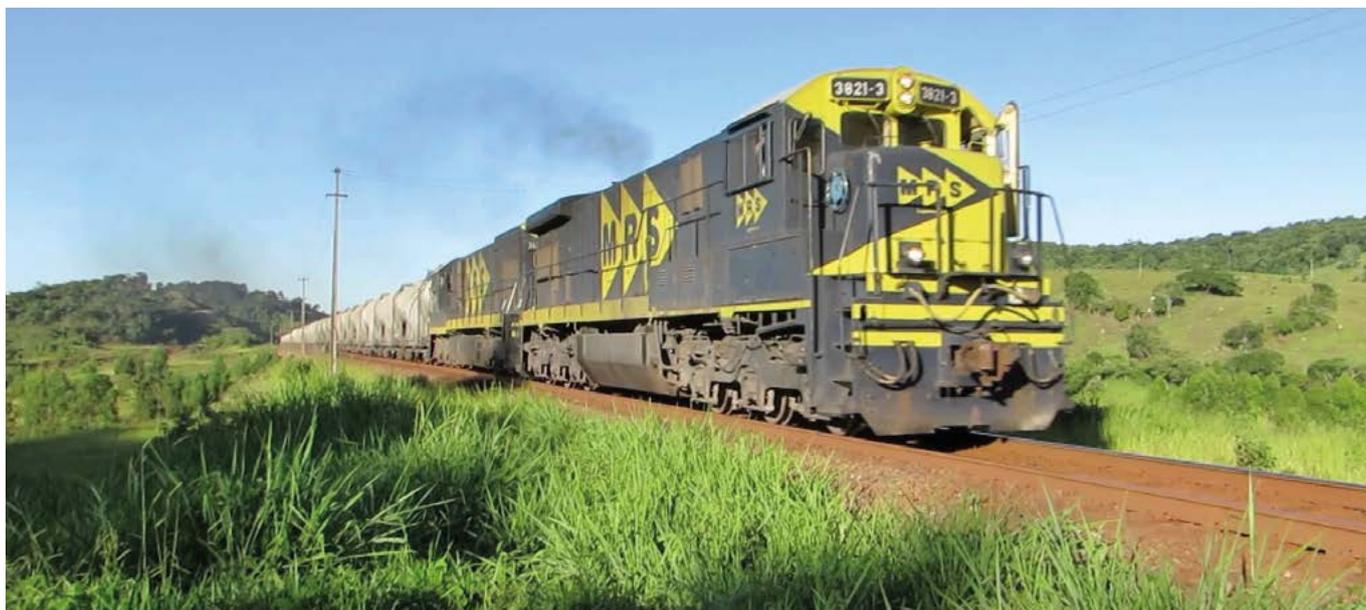
A produção de conhecimento com os protagonistas brasileiros também teve espaço na programação da 25ª STMF. A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), por meio do Departamento de Infraestrutura (Deinfra), promoveu a terceira edição do Seminário de Infraestrutura de Transporte e Ferroviário. Coordenada por Vicente Abate, Presidente da Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (Abifer), e por Frederico Bussinger, Diretor da Katálys Consultoria, respectivamente, a atividade foi dividida em dois temas principais: “O crescimento do setor ferroviário” e “Projetos Ferroviários para o Estado de São Paulo”.

Além da intensa programação das sessões, a 25ª STMF contou com a apresentação de trabalhos técnicos. Nesse escopo, foi dedicado espaço para a gestão de carreiras dos profissionais metroferroviários. Nessa sessão, foram apresentados o “Desenvolvimento e formação de líderes de alta performance”, por Maria Cristina Bastos, do METRÔ-SP, “Um estudo de caso sobre o perfil do profissional ferroviário - desenvolvimento de competências”, por Leonardo Vianna, da MRS Logística e, por último, “Relatório do profissional metroferroviário”, em que Miguel de Oliveira, fundador da Diagrama Comunicação, antecipou o que viria a ser esse estudo. Concebido em conjunto com a AEAMESP, o Relatório surge como mais uma ferramenta para a carreira dos engenheiros e arquitetos dos trilhos, tal como um indicador de tendências para o desenvolvimento profissional.

No encerramento da 25ª edição da STMF, Alexandre Baldy, Secretário dos Transportes Metropolitanos de São Paulo, apresentou as iniciativas do Governo do Estado para impulsionar o setor metroferroviário. “É muito importante compartilhar desse momento de entusiasmo, no qual podemos voltar a acreditar nos projetos de infraestrutura, especialmente nos de mobilidade”, disse. O discurso final foi proferido por Pedro Machado, presidente da entidade, agradecendo a todos pelo ambiente de debate franco e construtivo, que deixa um legado de conhecimento e de estímulo à participação dos profissionais metroferroviários.

O Brasil nos trilhos

METRÔS E FERROVIAS - UM MOTOR CAPAZ DE INJETAR R\$ 42 BI NA ECONOMIA E GERAR 700 MIL EMPREGOS NO PAÍS ATÉ 2027



Por Mariuza Rodrigues

Investimentos em ferrovias podem gerar 700 mil postos de trabalho diretos, indiretos e efeito-renda no país ao injetar R\$ 42,6 bilhões para a economia, dos quais R\$26,9 para a indústria e R\$ 12,4 bilhões, com impacto direto para o agronegócio e infraestrutura

Um estudo desenvolvido pelo Grupo de Economia da Infraestrutura e Soluções Ambientais, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), dá uma ideia dos impactos sobre a economia e geração de empregos, tomando como base apenas a prorrogação antecipada do contrato de cinco concessões de quatro concessionárias: Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e Estrada de Ferro Carajá (EFC), da Vale; Ferrovia Centro-Atlântica (FCA); Malha Paulista, da Rumo, e Malha Sudeste, MRS. O trabalho é assinado pelos professores Gesner de Oliveira, Fernando S. Marcato, Andréa Zaitune Curi e Mariana Orsini Machado de Souza.

Segundo o levantamento, os investimentos previstos com a antecipação teriam um choque positivo em diversos setores que se propagariam para a economia como um todo (produção nacional), com um incremento estimado de R\$ 42,6 bilhões. A maior parte deste volume seria destinado

ao setor industrial, com cerca de R\$ 26,9 bilhões. Somente em injeção direta para o setor da construção, estima-se a demanda de R\$ 12,4 bilhões – sendo que desse total 60% destina-se ao setor da construção. E o índice mais impressionante de todos: esse investimento teria o potencial de gerar 700 mil postos de trabalho principalmente na indústria e no setor de serviços, com a expansão da massa salarial de R\$ 7,1 bilhões e impacto na arrecadação de tributos de R\$ 3,1 bilhões.



Cenário: Carga e custos, nas costas do contribuinte

Vamos falar do transporte sobre trilhos por um outro caminho – o das rodovias. O predomínio dos investimentos em rodovias, a partir de 1940, em desalinhamento aos recursos destinados às ferrovias, fez com que em pleno ano de 2020, a rede de trilhos em âmbito federal seja similar em extensão à rede do tempo do Brasil Império (1822 a 1889), pelo menos há 120 anos, quando a maior parte do sistema ferroviário brasileiro foi montado.

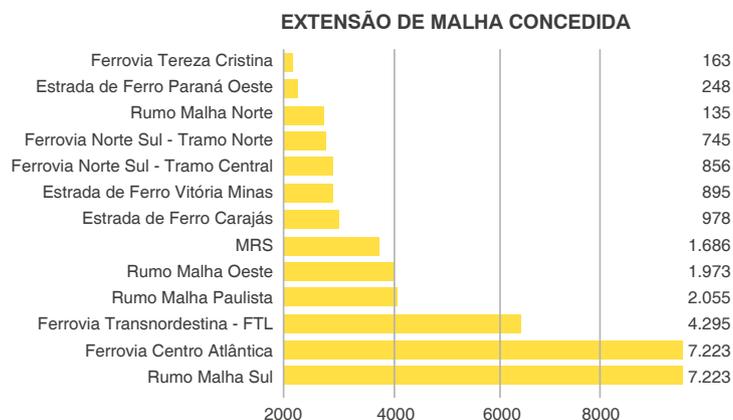
Isso dá uma ideia sobre o enorme déficit logístico que o país chega, em meados do século 21 e à beira da Era da Tecnologia. O desinvestimento governamental em ferrovia levou o país a uma situação de dependência completa do setor rodoviário. E essa condição foi francamente desnudada pela greve de 11 dias dos caminhoneiros, realizada entre 21 e 31 de maio de 2018, tendo como motivação os custos com o insumo óleo diesel e os valores do frete.

Na ocasião, estradas foram bloqueadas colocando em xeque o abastecimento do país, que entrou em verdadeiro colapso. Mesmo com o fim da greve, os efeitos foram duramente sentidos pela economia brasileira, que ensaiava na época recuperar-se da recessão de três anos. Estimativa do Ministério da Fazenda aponta que a greve derrubou em 1,2 ponto percentual o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto). No mês de maio, mês em que foi realizada, a economia brasileira sofreu uma contração de 3,34% em maio, segundo o Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br).

Dados divulgados posteriormente por 13 segmentos econômicos indicaram perdas gerais de R\$ 50 bilhões por conta da greve, sem falar no desemprego e paralisação dos investimentos. O maior efeito, porém, foi colocar em evidência a falta de um sistema logístico de alta capacidade focado nos trilhos e acendeu um sinal de alerta para as autoridades sobre a emergência de se modificar esse panorama de atraso.

PORQUÊ TRILHOS

Extensão



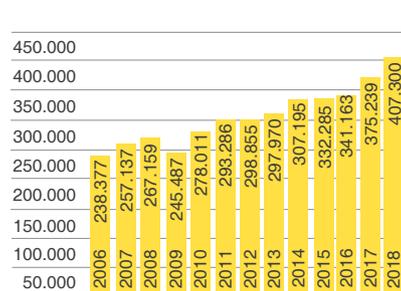
Fonte: ANTT

Produtividade

PRODUÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGA - X 10 TU

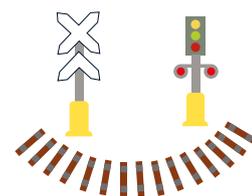
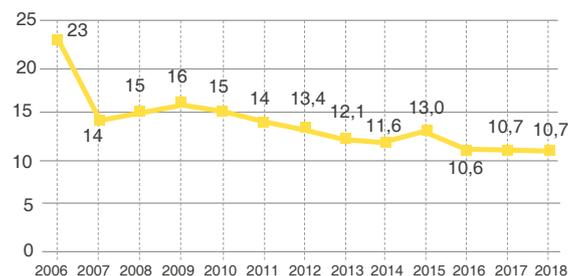


PRODUÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGA - X 10 TKU

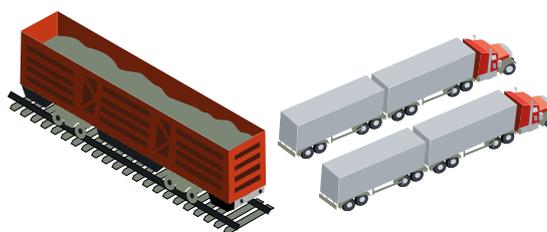


Segurança

ÍNDICE DE ACIDENTES (Número de acidentes por milhão de trens x km)



Emissões



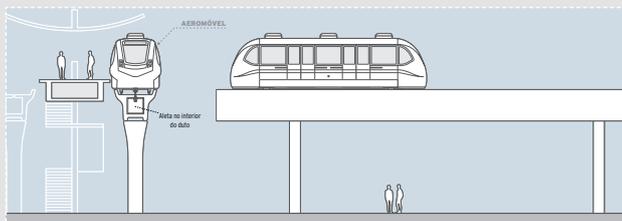
**VAGÃO GRANELEIRO =
2 CAMINHÕES BI-TREM GRANELEIRO**

Emprego

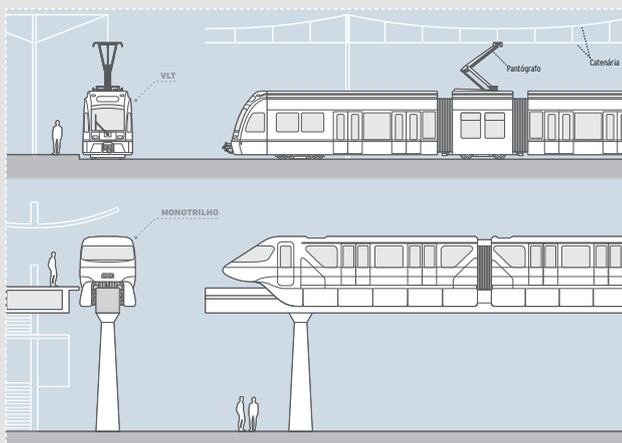


TIPOS DE SISTEMAS E APLICAÇÕES

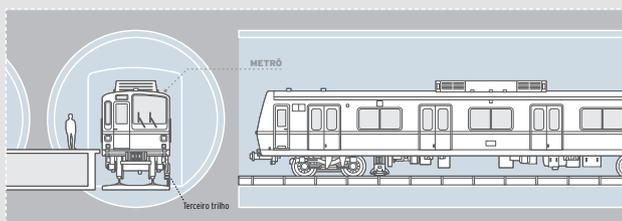
Os tipos de sistemas transporte urbano sobre trilhos e aplicação de cada um que hoje estão disponíveis aos brasileiros.



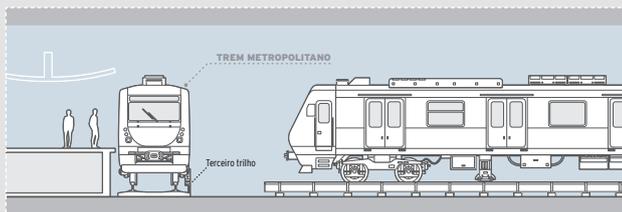
APM (Automated People Mover) - baixa capacidade



Veículo Leve sobre Trilhos e Monotrilho - Média Capacidade



Metrô - Alta Capacidade



Trem metropolitano - Alta Capacidade

Elaboração CNT. Publicado na pesquisa CNT - Transporte Metroferroviário de Passageiros de 2016

Economia Agronegócio demanda novas rotas

Essa lacuna entre o período Imperial e hoje foi tão grande, que as demandas mudaram e a integração ferroviária passou a ser uma questão de sobrevivência para a principal atividade econômica do país: a agricultura, ou as commodities agrícolas da região do Centro Oeste. “O modo ferroviário é vital para o escoamento da produção industrial e agrícola, bem como para alavancar a competitividade do Brasil no comércio exterior. Não podemos esquecer também o que o sistema de passageiros representa para resolver o problema da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras.

Segundo Henrique Boneti, engenheiro elétrico, coordenador e professor do Curso de especialização em Engenharia Metroferroviária, uma parceria do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) e Centro de Pesquisa Ferroviária no Brasil (CEPEFER), o transporte sobre trilhos representa somente 21% quando comparados com os demais modos de transporte (rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo). “Em 2012 esse percentual era de 18%. A estimativa é que esse percentual chegue a 31% em 2025”, projeta Boneti.

Trens urbanos Grandes cidades e grandes congestionamentos

A lacuna do transporte logístico de cargas também se aplica ao transporte de passageiros nas áreas metropolitanas. Em termos de Mobilidade Urbana, as metrópoles brasileiras estão, e não só elas, com o tráfego por transporte coletivo sobre pneus e por veículos individuais, congestionado. O desperdício em horas produtivas e de lazer é altíssimo por conta do trânsito. Normalmente se gasta, na cidade de São Paulo, aproximadamente 80 minutos para cobrir uma distância de 10 km utilizando-se de transporte coletivo público (ônibus e metrô com duas ou três integrações/transferências) não se considerando o tempo de espera em ponto de ônibus que, no horário de pico, não se consegue embarcar esperando a passagem de um terceiro veículo.

Isso levando em conta os esforços e investimentos que vem sendo realizados nas últimas décadas através das autoridades de transporte e trânsito, municipais e estaduais, perseguindo o objetivo de que a rede metropolitana sobre trilhos de São Paulo seja cada vez mais tratada como um sistema único assegurando deslocamentos dentro de um padrão uniforme de qualidade e confiabilidade.

Mercado

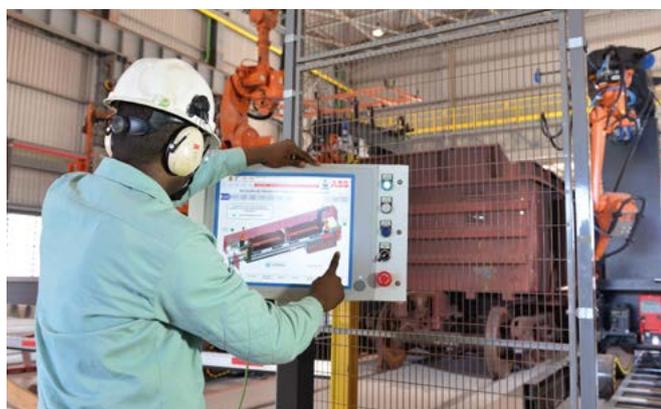
A demanda por engenheiros

Além do impacto para a economia e meio ambiente, ainda há o reflexo positivo gerado por essa indústria na geração de mão de obra qualificada. Henrique Boneti estima que, caso as obras paradas no setor ferroviário de carga e de transporte de passageiro sejam retomadas, o mercado vai precisar de aproximadamente **500** engenheiros, além de uma extensa cadeia de outros profissionais técnicos de diversos setores.

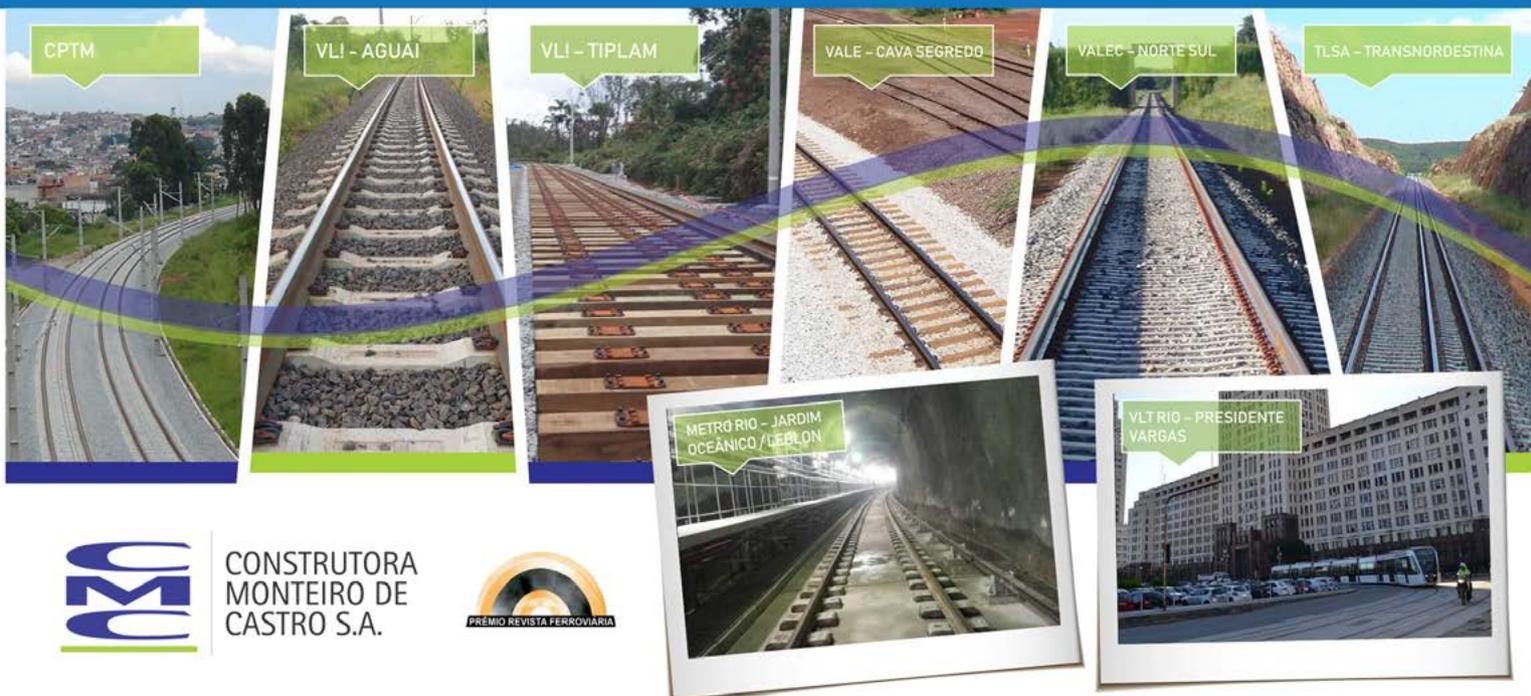


“Imprecisamente, pode-se estimar que de 500 a 1000 profissionais se empregam no setor anualmente, ou seja, um percentual aproximado de 1,5 a 3,5 % da quantidade de engenheiros formados anualmente no Brasil”

Henrique Boneti



CONSTRUÇÃO, RENOVAÇÃO E MANUTENÇÃO DE VIAS FERROVIÁRIA, METROVIÁRIA E CAMINHOS DE ROLAMENTO



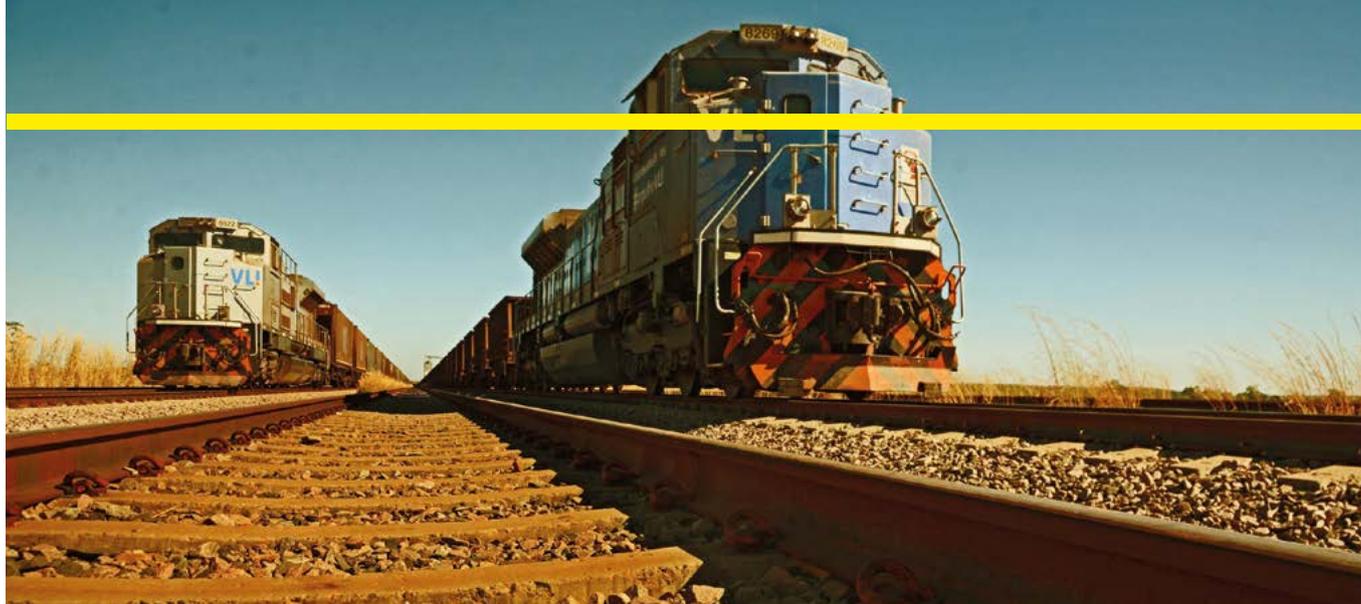
CONSTRUTORA
MONTEIRO DE
CASTRO S.A.



Escritório Central – BH
Av. do Contorno, 2646 – Conj. 501, Santa Efigênia – BH/MG
CEP 30110-014 – Tel.: (31) 3241-1030 – Fax: (31) 3241-1055

Sede Social – SP
R. Américo Brasiliense, 1479 – Conj. 124 – Chác. 5ª Antônio – SP/SP
CEP 04715-003 – Tel.: (11) 3569-9024 – Fax: (11) 5092-3779

www.cmcsa.com.br - cmcsa@cmcsa.com.br



Mercado (continuação)

Quantificando a demanda por engenheiros no transporte de carga



Rafael Barros Pinto de Souza

No caso dos sete principais projetos do setor (*) saírem do papel, o setor estaria diante de 8 mil quilômetros de linhas a serem implantadas e uma demanda imediata de **700** engenheiros para serem contratados pelo mercado. O raciocínio é do Engenheiro Civil, Especialista em Engenharia Ferroviária, Rafael Barros Pinto de Souza, diretor da empresa RB Assessoria e Treinamento, criadora do projeto de Pós-Graduação Lato Sensu de Especialização em Engenharia Ferroviária e Metroferroviária.

Tomando como a base apenas os projetos já em planejamento a somatório total das obras previstas chega a 7.538 km. “Considera que a cada 100 km, em média, nove (09) Engenheiros sejam necessários sem contar os dois (02) 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 a maior ou menor, 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”, explica.

Rafael Barros usa como parâmetro uma ferrovia como a Ferrovia de Integração Centro Oeste (FICO), da qual a VALE deverá construir 400 km em troca da renovação antecipada da sua concessão na Estrada de Ferro Carajás, em que a previsão é de contratação de 34 engenheiros - todos os demais integrantes da equipe são profissionais superiores que não necessitam ser engenheiros, técnicos em nível médio.

Profissionais demandados em um projeto ferroviário:

1 Gerente Geral (Engenheiro)

1 Engenheiro de Planejamento

Pode ser mais de um profissional, dependendo do tamanho do empreendimento, montando-se uma equipe de apoio técnico, com engenheiros, para este “chefe”;

1 Gerente setorial por lote

A CADA 100KM (engenheiro)

1 Engenheiro residente por lote

+ - A CADA 100KM

1 Engenheiro especialista em obras de arte especiais por lote

+ - A CADA 100KM

1 Engenheiro de segurança do trabalho por lote

+ - A CADA 100KM

1 Engenheiro de Infraestrutura por lote

+ - A CADA 100KM

1 Engenheiro de superestrutura por lote

+ - A CADA 100KM

1 Engenheiro de projeto Geométrico por lote

+ - A CADA 100KM;

1 Engenheiro Chefe de seção técnica por lote

+ - A CADA 100KM (medição e controle)

1 Engenheiro ambiental por lote

+ - A CADA 100KM

Fonte: Rafael Barros Pinto de Sousa

Mercado (continuação)

Quantificando a demanda por engenheiros no transporte de passageiros sobre trilhos

Segundo o Eng. Peter Alouche, especialista em transporte metroferroviário “é fundamental que as cidades reduzam a poluição do ar e diminuam o gasto em energia. Fazendo uma pequena comparação e tomando, como exemplo, um veículo de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), este transporta mais que 10 vezes a capacidade do ônibus. O metrô, por sua vez, é o único transporte que pode transportar, numa única faixa, 80 mil passageiros por hora e por sentido, enquanto um corredor de ônibus, mesmo segregado, transporta no máximo 20 a 25 mil passageiros. Mas a maior vantagem do modo metroferroviário, é urbanística. Só o transporte sobre trilhos renova e dinamiza o corredor por onde passa. O corredor de ônibus degrada a região por onde passa, além de ser ineficiente em termos energéticos”. Alouche defende a implantação do VLT nos centros urbanos, por considerá-lo o transporte ideal de superfície para renovar e reurbanizar as cidades. A oferta de transporte do VLT depende da segregação da via e pode chegar a transportar 35 mil passageiros/hora por sentido se o corredor for totalmente segregado.

No caso do monotrilho, o especialista aponta algumas desvantagens: “É uma tecnologia não intercambiável.”

Para o especialista, a descontinuidade dos investimentos tem um custo ainda maior sobre a qualificação da mão de obra. “Quantos engenheiros e especialistas saíram de seu ramo nos últimos dez anos. Muitos mudaram de profissão abandonando a engenharia. Quando o mercado se recuperar e os quiser de volta, estarão desatualizados, a menos que tenham continuado a estudar e se atualizar através de cursos especializados” reclama Alouche. “Somente a Linha 6 - Laranja vai precisar de no mínimo 800 engenheiros (diretos e indiretos). Um trem de alta velocidade entre São Paulo e Rio, precisaria de cerca de 3000 engenheiros no mínimo”, finaliza.

“A ABIFER enaltece o trabalho diligente da AEAMESP, ao publicar seu relatório sobre o Perfil do Profissional Metroferroviário, que apoiamos desde sua concepção, e que será um marco para que esta mão de obra qualificada possa ser utilizada em sua plenitude. Entendemos ser de extrema importância que os investimentos no setor ferroviário aconteçam, para que sejam geradas oportunidades de trabalho para os engenheiros e arquitetos de metrô e ferrovias.”



Vicente Abate, Presidente da ABIFER - Associação Brasileira da Indústria Ferroviária



A inteligência construtiva em um só local, conectando pessoas e gerando negócios.

Presença confirmada das principais lideranças do setor.
Exposição de produtos, tecnologias e inovações.



Faça parte do evento que irá atualizar o
mercado da construção em 2020!

17 e 18
Junho
de 2020

São Paulo Expo

**SEJA UM
PATROCINADOR**

www.exposmartcon.com.br

☎ 11 3868-6340

Exhibition & Convention Center

Smart.Con
Construction of Tomorrow
Technology and Innovation

APOIO

ORGANIZADOR

PARCEIRO INSTITUCIONAL

FILIADO À



Ferrovias: Os eixos para o desenvolvimento econômico

O país inicia um novo ciclo de expansão da infraestrutura com um ambicioso programa de investimentos em logística, tendo como base primária a conexão por via férrea

O ano de 2019 culmina com duas grandes notícias para o sistema logístico nacional. Uma foi a concessão dos ramos central e sul da Ferrovia Norte-Sul, em Anápolis, Goiás, considerada a espinha dorsal do sistema logístico brasileiro. A outra foi a aprovação da renovação da concessão da ferrovia Malha Paulista pelo Tribunal de Contas da União (TCU).

“O Brasil tem atualmente o maior programa de concessões de ativos de infraestrutura do mundo, que atinge o volume de R\$ 217 bilhões em investimentos, pelas próximas décadas, nos portos, ferrovias, rodovias e aeroportos que serão concedidos até 2022.”

Com essas iniciativas, há clara sinalização de mudança da matriz logística do país em busca de mais racionalidade priorizando a expansão das ferrovias para superar os trechos de longa distância, integradas aos demais modais de acordo com as características regionais. “De uma só vez, garantimos um aporte de R\$ 5,8 bilhões em investimentos no setor ferroviário em cinco anos, o que representa emprego na veia, um choque de oferta de transporte e frete mais barato”, celebrou o ministro da Infraestrutura, Tarcísio Gomes de Freitas, por ocasião do balanço anual da pasta dele.



Tarcísio Gomes de Freitas

Segundo ele, R\$ 2,2 bilhões arrecadados em outorga vão para os cofres do Estado.

Em 2019, de acordo com o balanço anual do Ministério de Infraestrutura, foram realizadas 27 licitações, divididas em 13 terminais portuários, um trecho da Ferrovia Norte-Sul, as rodovias BR-364 e 365 e 12 aeroportos. Para 2020, as expectativas voltam-se para as concessões da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), no Trecho entre Ilhéus e Caetitê, na Bahia, e da Ferrogrão, um trecho de 1.142 quilômetros entre Lucas do Rio Verde (MT) e Mirituba (PA), fundamental para atender a expansão agrícola do Centro-Oeste.

Renovação da Malha Paulista

O caminho mais curto para o Porto do Santos

Por sua vez, também a renovação da concessão da Malha Paulista pela Rumo foi comemorada como um passo importante para agilizar os investimentos nessa linha e passar uma mensagem de confiança sobre as demais renovações que devem ocorrer em 2020. O contrato com a Rumo venceria em 2028. A renovação prolonga o direito de exploração da via pela empresa por mais 30 anos e agiliza a execução de novos investimentos e modernização da malha. Qualificada no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), a Malha Paulista faz a conexão dos pontos do interior de São Paulo ao Porto de Santos – contribuindo o para o escoamento de produtos do agronegócio para exportação. Com isso, os dois principais polos produtivos do Brasil –

Região Centro Oeste e Sudeste – iniciam um novo ciclo de investimentos e melhorias com reflexos direto para a economia e desenvolvimento dessas regiões. O presidente dos conselhos de administração da Cosan e da Rumo, Rubens Ometto, destacou que a concessão ajudará na expansão da fronteira agrícola do País e beneficiará aos caminhoneiros, que poderão operar nas pontas da ferrovia. Já o governador de Goiás, Ronaldo Caiado, lembrou o “fator multiplicador da ferrovia: “Teremos a maior linha férrea capaz de democratizar a comercialização dos nossos produtos, não vamos mais ficar estrangulados”, comemorou na época. O tramo central está pronto e disponível para a operação do transporte comercial de cargas.

Transparência

Em mais um lance de esforço de comunicação do Ministério da Infraestrutura, em dezembro de 2019 foi lançado o site <https://infraestrutura.gov.br/concessoes>. Por meio da página, o cidadão tem acesso a detalhes de todos os projetos da pasta, por modo, que serão concedidos até 2022. No total, estão previstos R\$ 231 bilhões em investimentos até o fim do governo.

O site oferece um mapa interativo com o traçado de cada rodovia e ferrovia prevista no programa de concessões. Também destaca os locais onde serão leiloados terminais portuários e aeroportuários. Ao navegar, além de ter acesso a vídeos, o cidadão pode aplicar filtros para segmentar a busca, tendo a opção de escolher, por exemplo, o setor (rodoviário, ferroviário, aquaviário ou aquaviário), o ano (2019, 2020, 2021 ou 2022) ou o status dos projetos (em andamento ou concluído).

Além disso, a página permite consultas detalhadas de cada projeto, como a etapa em que ele se encontra (estudos, audiência pública, TCU, edital, leilão e assinatura de contrato), dados como a duração da concessão, os critérios do leilão, demanda de cargas/passageiros, extensão e investimentos previstos.

“A entrega do site é muito importante, porque vai ser a principal fonte de informação sobre o Programa de Parceria e Investimento do Ministério da Infraestrutura. Ele será atualizado semanalmente e traz ainda a possibilidade de gerar relatórios”, explicou a secretária nacional de Fomento, Planejamento e Parcerias, Natália Marcassa. “É a entrega de uma demanda muito relevante que tínhamos e que vai aumentar a transparência do fornecimento de informações para o mercado”, avaliou. O site aponta um valor global de R\$ 64,8 Bi em projetos de concessão somente na área ferroviária com um (1) projeto concluído e outros 10 em andamento.



Tekhnites Consultores Associados,
Há mais de 30 anos contribuindo na formação de
novos profissionais e no desenvolvimento contínuo do setor.

Norte-Sul

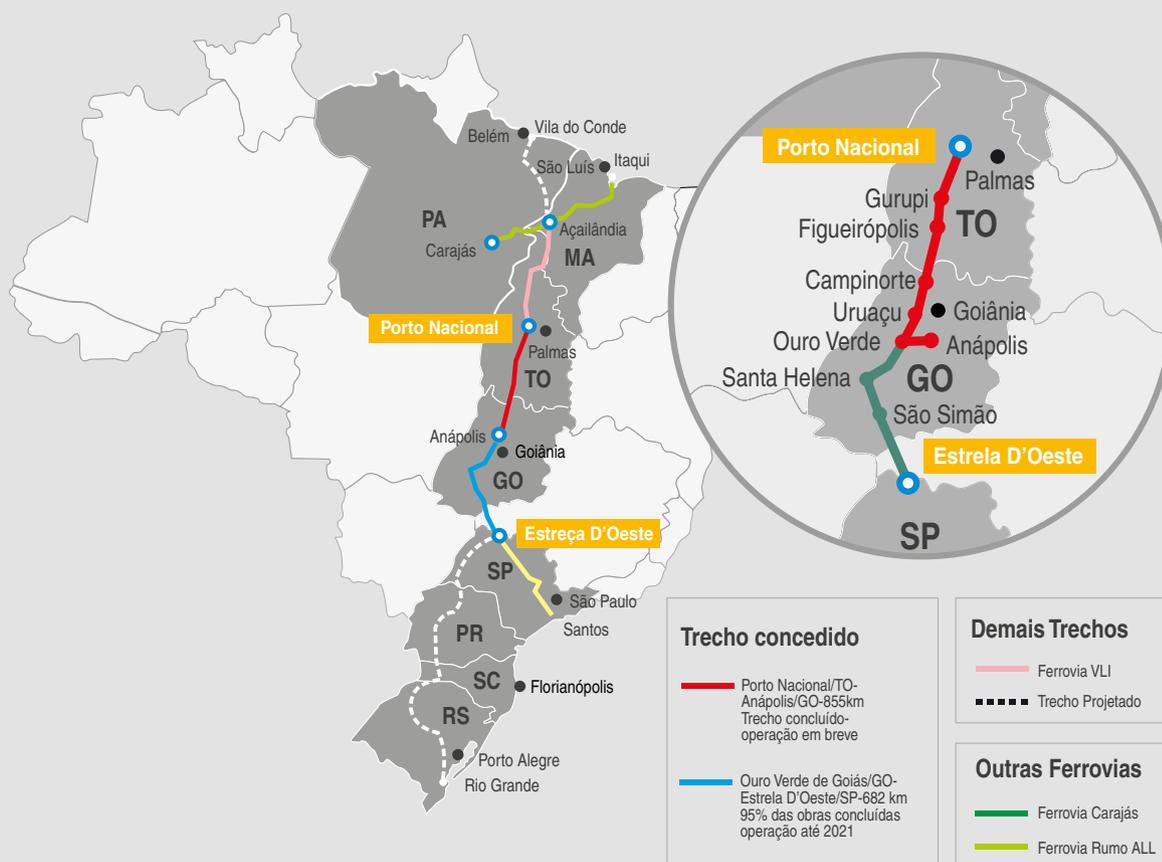
Integração regional e fim de gargalo logístico

Com o total de 1.537 km de extensão, o trecho concedido da ferrovia Norte-Sul permitirá a interligação vertical do país sendo fundamental para o escoamento da produção agrícola da região central. A empresa Rumo Logística conquistou no leilão realizado em 28 de março pela Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT) o direito de operação dos trechos, consolidando-se como a maior operadora logística do país.

A Ferrovia Norte-Sul começou a ser construída em 1985 e foi idealizada para conectar os estados de Goiás, Maranhão e Tocantins, já antevendo a expansão do corredor agrícola do Centro-Oeste rumo ao Cerrado Brasileiro, iniciada algumas décadas antes. O empreendimento, no entanto, enfrentou diversas

difficultades financeiras e paralisações. Enquanto o corredor agrícola do Centro-Oeste se expandia rumo a um novo território produtivo formado por Mato Grosso, Tocantins, Piauí e Bahia (Matopiba) - a obra da ferrovia andava a passos lentos. Por muito tempo dela se dizia “aquela que leva do nada ao lugar nenhum”.

Quando estiver totalmente pronta, serão 3.500 km de trilhos saindo de Anápolis (GO) até chegar a Açailândia (MA), onde a via terá dois destinos: São Luís do Maranhão (MA) e Belém (PA). Em Anápolis, será feita a integração com a ferrovia Centro-Atlântica, que leva até o Porto de Santos (SP), concretizando o sonho de integração territorial do país via trilhos e representando uma revolução em termos de transporte e distribuição de produtos.



Fonte: Ministério da Infraestrutura

Infraestrutura

Parceria do Estado com iniciativa privada é a regra

Para avaliar o avanço da matriz ferroviária no país é preciso enxergar o setor sob as perspectivas da infraestrutura. O governo federal e o Ministério da Infraestrutura comemoram um avanço significativo de projetos destravados no setor de infraestrutura seja por meio de concessões via Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), ou através das concessões. “O nosso programa está sendo reconhecido como o maior programa de infraestrutura do mundo. Em 2019, foram 27 ativos em todos os modais de transporte, que renderam R\$ 9,4 bilhões em investimentos e R\$ 5,9 bilhões em outorgas, contemplando todos os modais. Este é só começo e vem mais pela frente”, ressaltou Tarcísio de Freitas.

Mas nem tudo são flores no caminho das ferrovias. Uma das constatações é que, apesar do compromisso e intenção governamental para destravar os investimentos em infraestrutura, eles precisarão comprovar o retorno para atrair interessados tendo em vista os vultosos valores necessários para a expansão da malha ferroviária. Segundo palavras do ministro concedidas à imprensa, todos os esforços estão sendo feitos para eliminar os obstáculos financeiros, jurídicos e de regulamentação que possam interferir no processo.

A promessa do governo é colocar em concessão 44 ativos de infraestrutura em 2020, totalizando R\$ 101 bilhões em investimentos no período de duração dos contratos. Na extensa fila de projetos, destacam-se duas ferrovias e a renovação antecipada de quatro contratos de transporte ferroviário de cargas, além de 22 aeroportos (divididos em três blocos), sete rodovias e nove terminais portuários.

O termômetro para o mercado será a concessão da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), no trecho entre as cidades baianas de Ilhéus e Caetité, agendada para o primeiro

semestre de 2020. E a concessão da Ferrogrão, no trecho de 1.142 quilômetros entre Lucas do Rio Verde (MT) e Miritituba (PA) - agendada para o segundo semestre de 2020.

É bom lembrar que concessões também enfrentam dificuldades. A Ferrovia Transnordestina, por exemplo, enfrenta pedido da ANTT de caducidade do contrato. O aeroporto de Viracopos, em Campinas (SP), tem processo de caducidade da concessão aberto pela Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). Na concessão da BR-040 - em que a empresa que administra o trecho de 936,8 quilômetros da BR-040 entre Brasília (DF) e Juiz de Fora (MG), a concessionária quer devolver a concessão ao governo federal. Houve avanços para solucionar estas demandas, a partir do decreto de relicitação e a meta do Ministério de Infraestrutura é recolocar esses empreendimentos na carteira de projetos para concessão.



Programa de Parceria de Investimentos – (PPI) em andamento

FERROVIAS	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO	LEILÃO	CAPACIDADE
EF-354 – Ferrovia de Integração Centro-oeste	Goiás/Mato Grosso	383 Km		13 milhões de TU em 2025
Concessão do Tramo Norte do Ferroanel de São Paulo	São Paulo	53 KM		17 milhões de TU em 2020 e 34 milhões de TU em 2040
Ferrovia EF-170 – MT/PA - Ferrogrão	Mato Grosso /Pará		3º trimestre de 2020	42 milhões de toneladas (inicial) - 38,3 milhões de TU em 2030 e 46,8 milhões de TU em 2050
Ferrovia EF-334/BA - Ferrovia de Integração Oeste - Leste-FIOL (trecho entre Ilhéus/BA e Caetité/BA)	Bahia		3º trimestre de 2020	18 MMT em 2025, atingindo 55 MMT em 2040

Transporte de cargas

Expectativa de R\$ 62,08 bilhões de investimentos

Se tudo correr de acordo com o programado pelo Ministério da Infraestrutura, o setor ferroviário de cargas brasileiro deverá receber investimentos privados e públicos da ordem de R\$ 62,08 bilhões; só a renovação antecipada dos contratos de algumas operadoras deverá superar os R\$ 30 bilhões, segundo estimativas do Governo Federal, além de investimentos menores, que – se realizados – aumentarão a demanda por profissionais especializados na área ferroviária.

Dessa forma, os investimentos privados em novos projetos começarão a partir da conclusão desses processos, o que será a partir da assinatura da prorrogação antecipada dos contratos — inicialmente, com a expansão da capacidade de transporte da Malha Paulista. O Tramo Central da Ferrovia Norte-Sul (FNS), leiloado e assinado no presente ano

pela Rumo, foi o primeiro e formidável marco para o setor ferroviário em 2019, cujo investimento na construção do trecho final desse tramo está com a iniciativa privada.

Quanto aos investimentos públicos, a maior parte deles ocorreu nos últimos anos por meio da Valec, com aportes na construção do Tramo Central da Ferrovia Norte-Sul, no início das obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol) e na Transnordestina. O pipeline do Governo Federal inclui a construção e futura concessão da Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO), parte dos investimentos atrelados à renovação da EFVM, cujo objetivo é conectar o leste do Mato Grosso à FNS, em Mara Rosa - o entroncamento encontra-se quase que equidistante dos portos de Itaqui, no Maranhão, e de Santos, em São Paulo.

Formação profissional

Setor investe e apoia os responsáveis pela capacitação profissional

Segundo Ellen Capistrano Martins, superintendente da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), a partir das perspectivas otimistas do mercado, surge uma nova demanda seja para o governo, seja para as empresas e para as áreas de ensino do setor ferroviário – a de promover as qualificações de profissionais para atender a demanda do setor.

“Hoje já existe pouca oferta de pessoal com perfil e conhecimento técnico, principalmente, para as áreas de agente de estação, maquinista, manobrador, mecânico de manutenção ferroviária, eletricitista de manutenção ferroviária, mantenedor de via permanente e técnico em manutenção ferroviária”.

“Mas essas áreas, em paralelo com segmentos formados por gestores operacionais e funcionais de equipes, áreas de Engenharia, de Projetos e Execução de Infraestrutura e outras ferroviárias (Controlador da Tráfego e Operador, Técnico e Supervisor), demandarão mais profissionais a partir da renovação dos contratos ferroviários e da expansão da malha com a construção de novas ferrovias, que detêm uma gama diversificada de projetos de infraestrutura a serem executados”, alerta.

Justamente visando superar esses prognósticos, nos últimos



Ellen Capistrano Martins

dez anos as concessionárias associadas à ANTF iniciaram um permanente programa de investimentos que até hoje já consumiu R\$ 340 milhões para a formação e capacitação de funcionários e retomada de cursos ferroviários junto à área acadêmica, abrangendo instituições públicas e privadas. O objetivo é atender à demanda por mão-de-obra na carreira de técnicos e engenheiros ferroviários, por intermédio de parcerias com instituições de ensino como Fundação Dom Cabral/MG; PUC/MG; IME/RJ; Coppead/UFRJ; Fundação

Instituto de Administração (FIA); Senai; etc, informa Ellen Capistrano.

O programa inclui ainda várias ações de fomento através da entidade, como a inclusão nos currículos escolares de formação técnica das matérias associadas à prática ferroviária. São estimuladas, por exemplo, a adoção do tema inovações tecnológicas para mudanças no perfil do profissional junto a cursos de especialização.

Tem sido promovida cursos de maquinistas, manobreadores e gestores, para formação de novos colaboradores com treinamentos e capacitação específica nas áreas de interesse das ferrovias. Foram criados programas para nível superior (Especializações e Lideranças) e técnico (aprendizes, estágio e trainee) voltados à qualificação e formação profissional.

E, paralelamente às iniciativas das concessionárias, a ANTF fez parte do núcleo que desenvolveu o Programa Avançado de Capacitação do Transporte, coordenado pelo Instituto de Transporte e Logística (ITL) e promovido pelo Sest Senat, ambos da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), com o objetivo de fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas.

“Esse programa possibilitou a parceria do ITL e a Fundação Dom Cabral (FDC) na realização do curso de Especialização em Gestão de Negócios, que é uma pós-graduação *latu sensu* para capacitar gestores e executivos de empresas de transporte e logística nas mais modernas técnicas de gestão de negócios”, diz Ellen Capistrano.

A especialização é voltada para gestores das empresas de transporte associadas ao Sistema CNT, com a participação da ANTF e de outras entidades representativas do transporte terrestre, aquaviário e aéreo na divulgação da abertura de inscrições para as turmas programadas em diversas regiões/cidades do país. Além disso, são realizados intercâmbios com empresas e entidades de outros países, como a Certificação Internacional em Gestão de Sistemas Ferroviários e Metroferroviários, destinada a profissionais que atuam em empresas que operam o transporte de cargas e de passageiros sobre trilhos no Brasil, é um ótimo exemplo desse tipo de iniciativa, cuja primeira turma concluiu essa pós-graduação em março de 2019.

O curso é ministrado pela renomada DB Rail Academy, do Grupo Deutsche Bahn, um dos líderes mundiais em operação e serviços de mobilidade de passageiros e logística. A Certificação Internacional tem a coordenação do ITL e promoção do Sest Senat - ambas entidades do Sistema CNT - e contou com a cooperação da ANTF e da Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos) na divulgação da seleção entre os funcionários das companhias associadas que fazem parte da segunda turma de 2019/2020, já em andamento. “Temos consciência do nosso papel na formação da mão de obra e estamos prestando esse serviço continuamente para a sociedade”, finaliza Ellen.





Trilhos como solução de mobilidade urbana

Cidades com mais de 1 milhão de habitantes alavancam os investimentos em metrô

De acordo com análises divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em julho deste ano, estima-se que a população do Brasil chegue a 210,1 milhões de habitantes, com uma taxa de crescimento populacional de 0,79% ao ano.

No total 17 municípios brasileiros (das quais 14 são capitais) possuem uma população superior a 1 milhão de habitantes - juntas eles abrigam 46,1 milhões de habitantes ou 21,9% da população brasileira.

São Paulo continua sendo o estado mais populoso, com 12,25 milhões de habitantes, seguido pelo Rio de Janeiro (6,72 milhões), Brasília-DF (3,0 milhões) e Salvador-BA (2,9 milhões). Na sequência, aparecem Fortaleza-CE, Belo Horizonte-MG, Manaus-AM, Curitiba-PR, Recife-PE, Goiânia-GO, Belém-PA, Porto Alegre-RS, Guarulhos-SP, Campinas-SP, São Luís-MA, São Gonçalo-RJ e Maceió-AL.

Este cenário demográfico dá uma ideia sobre o desafio dos governos federal e estadual em oferecer serviços de transporte coletivo e sustentável para uma população que se concentra nas grandes cidades tendo em vista a necessidade de logística e de redução de CO2 no ambiente – e a melhor solução está no transporte sobre trilhos.

Para traçar um panorama recente, vamos resgatar o Balanço 2017-2018 da Associação Nacional de Transporte Sobre Trilhos (ANPTrilhos). Segundo o estudo, em 2013, o país contava com 972,5 km de extensão de linhas. Cinco anos depois, em 2018, esse número saltou para 1.105 km – um crescimento de 133,4 km. Apesar de significativo, esse número ficou abaixo da expectativa de crescimento projetado pelo setor. Com base ainda nos projetos em execução e os que estão em andamento e divulgados na época, a perspectiva é de



Joubert Fortes Flores Filho

crescimento de 164 km de extensão da rede até 2023.

Joubert Fortes Flores Filho, Presidente do Conselho da ANPTrilhos, menciona o estudo da Confederação Nacional do Transporte (CNT) para alertar que o Brasil precisa ampliar a malha de sistemas de trilhos urbanos em pelo menos 850 km para atender as cidades grandes e médias do país. “Isso significa um aumento de 80% em relação à malha brasileira atual. Os custos para implantação dessa malha são algo em torno de R\$ 167,13 bilhões, incluindo a construção e operação dos sistemas atuais, aquisição de trens e a recuperação de infraestrutura já instalada. Sabemos que na situação atual, o país não tem recursos. Mas vejo que existe agora uma consciência maior dos governantes de que os trilhos oferecem a solução mais racional em termos de capacidade, durabilidade e novas demandas ambientais das sociedades modernas”, diz ele.

O caminho das grandes cidades

Longe de mostrar suficiência, esse indicativo mostra a evolução das prioridades dos governantes brasileiros em investir em transporte de alta demanda. E considerando que, das 63 médias e grandes cidades brasileiras, somente 13 possuem algum tipo de sistema de transporte ferroviário, há um amplo espaço para a expansão do sistema no futuro. O balanço anual da ANPTrilhos vem confirmando porém a melhoria da capilaridade dos investimentos, fora do eixo Rio-São Paulo, chegando a importantes capitais do Nordeste – como Salvador, Fortaleza e Maceió – e do Centro-Oeste, como Goiânia e Cuiabá (MT) – além de projetos em desenvolvimento nas cidades de Belo Horizonte, Curitiba e Cuiabá. Essa expansão acompanha o roteiro das cidades com mais de 1 milhão de habitantes.

De acordo com especialistas da área, Curitiba é um caso emblemático neste cenário, pois a cidade desenvolveu um sistema integrado de linhas de ônibus que alcançou bons resultados e foi até considerado por muito tempo modelo de transporte de baixo custo. Mas a expansão demográfica da cidade saturou o sistema, que não tem mais como ser

expandido e finalmente a cidade se rende ao transporte de alta capacidade. Belo Horizonte, por sua vez, precisa vencer seus desafios topográficos enquanto Cuiabá luta para corrigir erros grosseiros de projeto e de desvio de recursos, que paralisaram a construção da linha do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), que deveria ter sido entregue para a Copa do Mundo, em 2014.

Em São Paulo, o metrô continua liderando as avaliações de qualidade na área do transporte público. Após a entrada em operação da Linha 5 – Lilás, o principal gargalo do estado é concluir as duas linhas de monotrilho, cujas obras já se arrastam há mais de cinco anos e a Linha 6 - Laranja.

Por outro lado, destaca-se o sucesso e o desempenho do sistema de VLT da Baixada Santista, já em operação, além das melhorias tecnológicas nos sistemas de trens metropolitanos. O governador João Dória aposta no interesse de grupos chineses para deslanchar não somente este, mas outros projetos de trens intercity, que fazem parte do programa de parcerias com a iniciativa privada colocando no roteiro grandes polos econômicos do estado como Campinas e Sorocaba.

Balanço 2018/2019

O balanço de 2018/2019 da ANPTrilhos indica uma trajetória de crescimento nesse período, mas com certa desaceleração da demanda e dos investimentos – a demanda ficou em 10,09 milhões de passageiros transportados por dia - acréscimo de 9,25% em relação a 2017/2018; e 3,7 bilhões de passageiros transportados por ano, um acréscimo de 21% em relação a 2017/2018.

Segundo o estudo, a população transportada é formada por 51% de homens e 49% de mulheres, sendo 70% das viagens a trabalho e 20% a lazer. A malha de trilhos de 1.105 km teve um incremento de 3,9% ou de 41 km em 2018/19 - desse total expandido, 16,2 km (39,5%) foram em linhas de rede de metrô; 13,3 km (32,4%) de VLT; 8,7 km (21,3%) de trem metropolitano e 2,8 km (6,8%) de monotrilho.

O mapa territorial dos trilhos aponta algumas curiosidades: o estado de São Paulo mantém a liderança da oferta, com 33,8% da malha. O segundo colocado, o Rio de Janeiro, expandiu sua rede de VLT e já possui 25,9% de toda a malha brasileira.

A surpresa nesse índice é o Ceará, que ficou na terceira posição com 7,5% da malha, seguido por Pernambuco, com 6,5%; Rio Grande do Norte com 5,1%; e Bahia com 4,2 km de extensão, demonstrando que os estados nordestinos iniciaram uma corrida para melhorar a infraestrutura, de olho também na melhoria da qualidade de vida e impacto dos aspectos



Roberta Marchesi

turísticos, uma das principais atividades econômicas da região.

O Rio Grande do Sul aparece com 4% da malha e é de lá que vem a novidade do Aeromóvel. A seguir, vem o Distrito Federal com 3,5%, com uma lentidão que indica dificuldade da cidade, apesar de apresentar um dos melhores rankings de poder aquisitivo da população do país.

A boa surpresa é Alagoas, estado por sua vez, com um dos menores PIBs (Produto Interno Bruto) brasileiros com 3,1% da malha nacional, a frente de Paraíba, com 2,7%, Minas Gerais, com 2,5%, e Piauí, com 1,2% - que finalmente agora faz parte também desse grupo seletivo.

No cômputo nacional, vemos que os sistemas de trens predominam sobre o de metrô. Do total de 1.105 km de extensão, os trens metropolitanos respondem por 556,5 km de extensão (50,3%), enquanto o metrô chega a 308,9 (27,9%).

Outro dado obtido pelo estudo é que sistema de VLT foi bem assimilado por gestores e população e sua malha já está com 237,7 km de extensão (21,4 %).

O sistema do Monotrilho decepcionou e não se expandiu como se esperava, contando com apenas 2,8 km (0,3%), seguido pelo Aeromóvel 0,9 (0,08%).

A ANPTrilhos previa uma expansão da rede de 41,3 km de extensão para 2018, mas acabou ficando um pouco abaixo, ao fechar o ano com 41,0 km de extensão. A previsão de 2019 divulgada no início do ano pela entidade sinalizava uma expansão de apenas 9,8 km (com o início da Linha 15 - Prata em São Paulo com 6,8 km e do VLT do Rio de Janeiro, com 3,0 km de extensão).

Mas a tendência de redução de recursos deve se confirmar ainda em 2020. "A ANPTrilhos não espera um grande volume de investimentos", diz Roberta Marchesi, diretora Executiva da entidade. Segundo ela, "o ano de 2019 foi um período de estruturação dos projetos de mobilidade sobre trilhos e a nossa expectativa é que esses projetos sejam licitados no próximo ano. Esperamos que os projetos sejam licitados e possamos ter resultado de investimento no final de 2020, no início de 2021, o que vai ser importante não somente para a economia brasileira, como, especialmente, para toda a cadeia da indústria que envolve esse setor", enfatiza Marchesi.

São Paulo: em busca de capital privado

Pelo Orçamento de 2020 do estado de São Paulo encaminhando à Assembleia Legislativa (Alesp), o valor destinado para a área total dos transportes metropolitanos em 2020 chega R\$ 8,8 bilhões. Com menos recursos para gastar ante 2019, o governador João Dória tem buscado parceiros nacionais e internacionais para destravar os projetos de concessão e parcerias público privadas do estado.

Uma das estrelas da carteira paulista para atrair interessados é o Trem Intercidades (TIC). O vencedor ficará encarregado da operação, manutenção e obras de requalificação da Linha 7 - Rubi, que liga a estação da Luz a Jundiaí, e o Trem Intercidades. Com prazo de 30 anos, a concessão estima investimentos de R\$ 7 bilhões e cria uma conexão férrea entre a capital paulista e este novo eixo econômico do estado.

Linha 2 - Verde

Metrô se aproxima de Guarulhos, na Grande São Paulo

A boa surpresa em São Paulo, anunciada com pompa pelo governador João Dória e pelo secretário dos Transportes Metropolitanos Alexandre Baldy, é a retomada das obras de expansão da Linha 2-Verde do Metrô. Serão construídos mais 8,3 km de trilhos e oito estações, entre a Vila Prudente e a Penha, levando o metrô próximo à cidade de Guarulhos.



Alexandre Baldy

Com investimento previsto de R\$ 5,5 bilhões, as obras devem ser iniciadas no primeiro trimestre de 2020, quando os projetos executivos estiverem aprovados. Parte do valor já foi utilizado na desapropriação de 96,5% dos 226 imóveis necessários para a obra. Caberá ao Metrô elaborar a licitação para a aquisição de 22 novos trens, sistemas de alimentação elétrica, sinalização e controle, telecomunicações, portas de plataforma e auxiliares.

Projetos em espera

Entre os projetos e obras que constam no Orçamento para 2020, de acordo com a assessoria do governo do estado, um dos mais aguardados é a linha 6 - Laranja do Metrô, que deve sair novamente como Parceria Público Privada (PPP) e contar com R\$ 935,1 milhões. Já o projeto da expansão da linha 2 - Verde do Metrô até a cidade de Guarulhos, anunciada pelo governador, contará com R\$ 360,88 milhões em 2020.

A modernização da linha 8-Diamante da Companhia Paulista de Transporte Metropolitanos, que deve ser concedida à iniciativa privada, tem como proposta o valor de R\$ 257,94 milhões. A maior parte dos R\$ 225,71 milhões da Empresa Municipal de Transportes Urbanos (EMTU) vai para a expansão do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) da Baixada Santista, com R\$ 146,69 milhões.

O Bus Rapid Transit (BRT) da região do ABC (Santo André, São Bernardo e São Caetano), que deve substituir o projeto do monotrilho da linha 18 Bronze, deve contar simbolicamente com R\$ 10 milhões. A maior parte dos recursos na fase inicial deve vir da iniciativa privada.

PROJETOS COM POTENCIAL PARA CONTRATAÇÃO/INÍCIO DA OBRA ATÉ 2023

METRÔ

- BA** Metrô de Salvador - Linha 2
Aeroporto-Lauro de Freitas
extensão
- DF** Metrô de Brasília
Linha Samambaia - extensão
- DF** Metrô de Brasília
Linha Ceilândia - extensão
- DF** Metrô de Brasília
Linha Asa Norte - implantação
- PR** Metrô de Curitiba
Linha 1 - implantação
- RS** Metrô de Porto Alegre
Linha 1 - Implantação
- SP** Metrô de São Paulo
Linha 6 Laranja - implantação

- MG** CBTU Belo Horizonte
Linha 2 - implantação
- RJ** Metrô do Rio de Janeiro
Linha 2 - extensão
- RJ** Metrô do Rio de Janeiro
Linha 3 - implantação

AEROMÓVEL

- RS** Aeromóvel de Canoas
implantação

VLT

- AL** VLT de Maceió - Centro-
Maceió Shopping
implantação
- BA** VLT de Salvador
remodelação

- DF** VLT do Eixo Monumental de
Brasília - implantação

- DF** VLT da W3 de Brasília:
Implantação

- SP** VLT da Baixada Santista
Trecho 2 - implantação

- SP** LT de Sorocaba
Implantação

TRENS REGIONAIS

- DF** Trem Brasília-Goiânia
implantação

- GO** Trem Brasília-Luziânia
implantação

- SP** Trens Intercidades
São Paulo-Campinas-
Americana
implantação

(Fonte: Balanço 2017-2018 - ANPTrilhos)

Otimização de custos, melhores processos e qualidade na aplicação para definir o melhor produto

Peças de borracha, plástico e metal borracha para a indústria ferroviária.

Composto, ferramentaria e análise em laboratório próprio. O projeto é criado a partir de um protótipo ou desenho, desenvolvemos o composto químico e o ferramental para produção. As principais análises são feitas em nosso laboratório.



METODOLOGIA

O objetivo da AEAMESP ao elaborar esse relatório é dimensionar o número de potenciais associados, conhecer o perfil profissional e acadêmico para montar um plano de oferta de conteúdo que vá ao encontro das necessidades do mercado e incentivem e valorizem a atividade associativa. COM ESSE OBJETIVO DEFINIMOS A SEGUINTE METODOLOGIA:

Abordagem

■ **Entrevistas com profissionais de RH das operadoras de carga e transporte** para saber o número de funcionários, faixa etária, tempo de experiência, participação da mulher, cargos e fatores motivacionais identificados nos contratados.

Foram entrevistados profissionais das seguintes operadoras: VLI Logisitica, Vale, MRS, FTC, Rumo, VLT, Via Quatro/Via Mobilidade, Trensurb, MetroSP, MetroRio, Metro DF, Bahia, CPTM, CBTU RJ, CBTU Natal, CBTU Maceio, CBTU João Pessoa.

■ **Entrevistas com amostra de profissionais das mesmas operadoras** Ênfase em recém-contratados, mulheres e seniores. Perguntamos faixa etária, formação acadêmica, tempo de experiência e fatores motivacionais de carreira.

■ **60 profissionais responderam às entrevistas**

■ **Entrevistas com 12 com professores** para saber qual a oferta de cursos ou disciplinas eletivas para formação do profissional que trabalha em metrô e ferrovias.

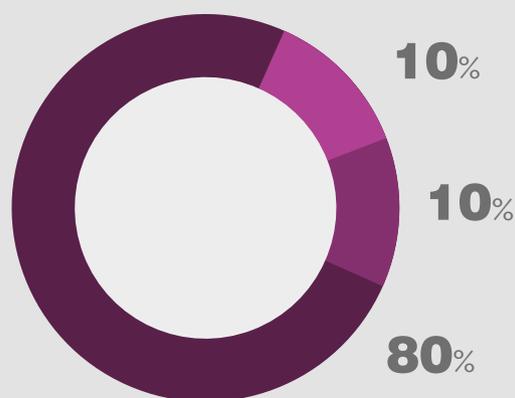
Fizemos a compilação das informações e obtivemos os números e o perfil profissional apresentados nas páginas seguintes.

Para transporte de passageiros obtivemos 77% de amostragem e transporte de carga, 95%. Consideramos 5% de margem de erro para os resultados.

Miguel de Oliveira
Coordenador

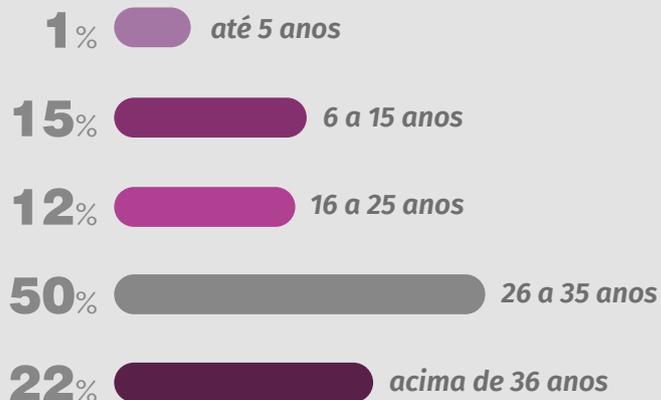
NÚMEROS

FORMAÇÃO ACADÊMICA



- Arquitetura
- Engenharia
- Outras formações

TEMPO DE EXPERIÊNCIA

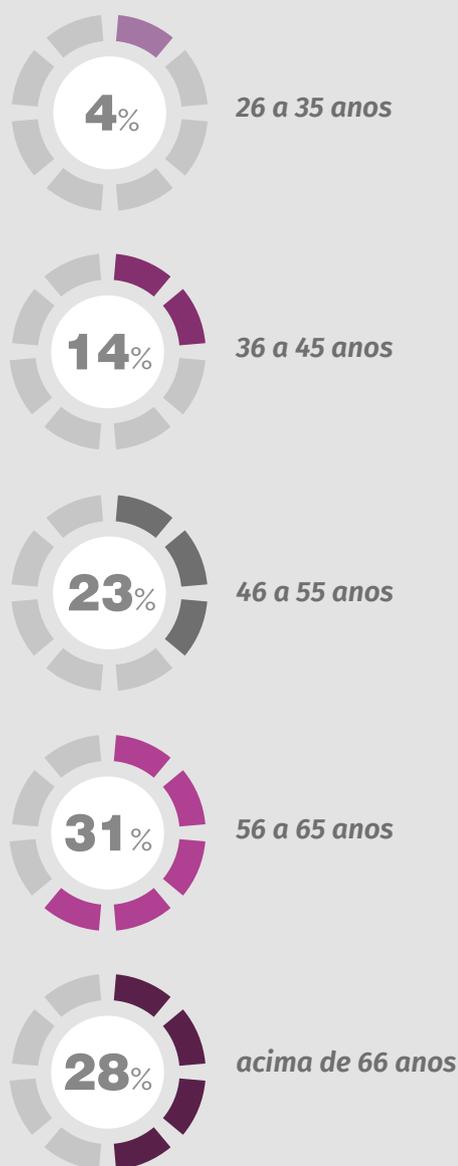


Profissionais Associados à AEAMESP

400

 profissionais associados

FAIXA ETÁRIA



CARGO



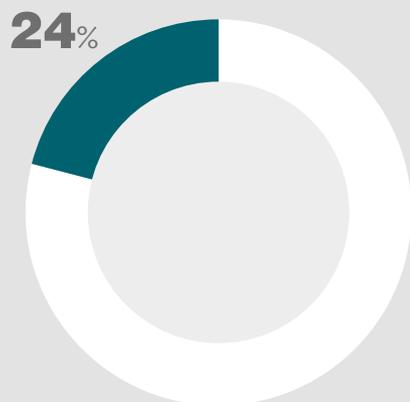
PARTICIPAÇÃO DA MULHER



NÚMEROS BRASIL

Profissionais Transporte de Passageiros sobre trilhos

FORMAÇÃO ACADÊMICA



● *Nível Superior / Graduação*

PROFISSÃO



PARTICIPAÇÃO DA MULHER



CARGO



- 0,3% *Diretor*
- 0,6% *Gerente*
- 0,4% *Coordenador*
- 1,5% *Supervisor*
- 2,1% *Gestão*

Cargos exercidos por engenheiros e arquitetos:

- ENGENHEIRO JUNIOR
- 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

40.174 profissionais na área de transporte de passageiros sobre trilhos

4.630 engenheiros
127 arquitetos

TEMPO DE EXPERIÊNCIA



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
- TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO MESMO PATAMAR DE POSSIBILIDADE DE PRESTAR SERVIÇO A COMUNIDADE
- PLANO DE CARREIRA

FAIXA ETÁRIA

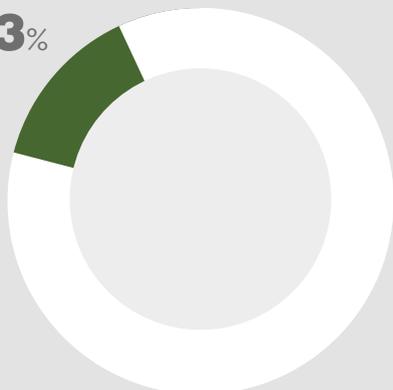


NÚMEROS BRASIL

Profissionais Transporte de Carga sobre trilhos

FORMAÇÃO ACADÊMICA

13%



● *Nível Superior / Graduação*

PROFISSÃO

10,5%

Engenheiros

2,5%

Outras formações

CARGO



● 0,2% *Diretor*

● 1,2% *Gerente*

● 0,6% *Coordenador*

● 1,3% *Supervisor*

● 0,2% *Gestão*

Cargos exercidos por engenheiros e arquitetos:

ENGENHEIRO JUNIOR
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

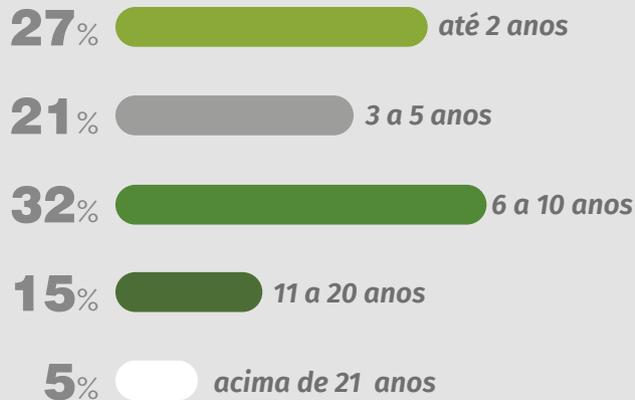
10%



28.945 profissionais na área
de transporte de carga
sobre trilhos

3.056 engenheiros

TEMPO DE EXPERIÊNCIA



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



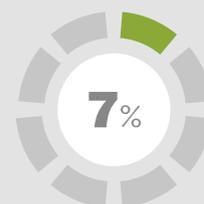
26 a 35 anos



36 a 45 anos



46 a 55 anos



acima de 56 anos

Perfil do profissional de metrô e ferrovias

SÍNTESE DAS ENTREVISTAS COM PROFISSIONAIS DE RH DAS OPERADORAS DE TRANSPORTE SOBRE TRILHOS



Por Adriana Roma

O possível déficit de profissionais ligados à Engenharia ressurge como um alerta vermelho quando o assunto é mão de obra especializada, principalmente nesse segmento metroferroviário com tantas peculiaridades técnicas, envolvendo mecânica, elétrica, tecnologia da informação etc. Para averiguar essa percepção, foram consultados os profissionais de Recursos Humanos de 13 operadoras do transporte metropolitano de passageiros, que respondem por 77% do volume de contratações estimado em 40.174 profissionais, sendo uma amostragem de 30.792. A percepção das empresas do transporte ferroviário de cargas foi aferida junto a cinco empresas, que respondem por 95% do volume de contratações de mão de obra, que é da ordem de 28.946 colaboradores e a amostragem desse relatório é de 27.393.

O levantamento buscou identificar a formação acadêmica dos profissionais. No transporte de passageiros, de um total de 40.174 profissionais, 23,88% possuem graduação, sendo que quase 11,5% são graduados em Engenharia.

Quando se analisa a distribuição por cargos, cerca de 5% dos engenheiros estão em cargos de direção, gestão, supervisão e gerência técnica. Os técnicos destacam-se com 3,14%, indicando a importância da prática do “saber fazer”.

No paralelo da **formação** dos profissionais das ferrovias, no

universo de 28.946 colaboradores, o percentual de profissionais graduados é de 13,12%, mas a proporção de graduados em Engenharia fica em 10,5%. Na distribuição por cargos, 3,5% do total de engenheiros atuam em posições de direção, gestão, supervisão, gerência técnica.

No quesito **faixa etária**, os dois grupos apresentam predomínio de profissionais com idades de 25 a 45 anos. Nas operadoras de transporte metropolitano de passageiros, essa faixa etária concentra 60,9% dos profissionais. Enquanto nas ferrovias, essa concentração é de 83%. Aqui observa-se uma menor participação dos profissionais com mais de 46 anos de idade, somando 16% contra 39% no transporte de passageiros.

A longevidade observada na faixa etária dos profissionais pode ser associada também ao **tempo de experiência** na carreira. No transporte de passageiros, colaboradores com até dois anos de experiência somam 11,37%. Ainda nesse recorte, profissionais com mais de 11 anos de experiência chegam a 45%, sendo 9,56% com mais de 31 anos de experiência. Na entrevista com os responsáveis por Recursos Humanos, pelo menos duas operadoras mencionaram a contratação de profissionais aposentados para contribuir na formação de profissionais mais jovens.

Já no transporte de cargas, o perfil com até dois anos de experiência soma 27% e colaboradores com mais de 11 anos

chegam a 19%. A participação de colaboradores com mais de 31 anos de experiência nesse segmento fica em 5,18%. Curiosamente, somente uma das empresas afirmou ter readmitido ex-colaboradores aposentados e que um deles tem 71 anos.

Quando se fala se **gênero**, o assunto ainda engatinha nos dois segmentos, com a tímida participação de pessoas identificadas como do sexo feminino e na inclusão de transgêneros. Nas empresas de transporte de passageiros, elas somam 12,65% dos profissionais e nas operadoras de cargas, esse número não chega a 10%. Mesmo assim, os indicadores são considerados motivos de comemoração, sinalizando o caminho para a diversidade nesse setor.

Uma das empresas operadas pelo governo federal lamentou a suspensão de um programa para inclusão de gênero e raça. Outra operadora enfatizou a adoção do recrutamento feito às cegas para favorecer a inclusão de diferentes gêneros no ambiente de trabalho. “Tem sido uma experiência incrível. Contratamos pessoas que se identificam como transexuais, sem expor essa informação. O processo às cegas evita julgamentos relacionados à idade, raça, gênero ou quanto ao local de formação do candidato”, cita a profissional de Recursos Humanos.

Quanto à **formação do profissional** metroferroviário, a pesquisa observou que os profissionais de RH divergem quanto aos requisitos de formação e à avaliação das instituições de ensino. No grupo ligado ao transporte de passageiros, são citados aspectos como a escassez de cursos específicos para o segmento e a necessidade de formação interna. Como alternativa, busca-se colaboradores com boa formação acadêmica para capacitação dentro da empresa.

As universidades corporativas e as parcerias com instituições de ensino são os caminhos mais citados pelos profissionais de RH para gestão de conhecimentos. “As instituições de ensino com cursos de Engenharia são as principais referências, mas a formação interna é o principal recurso”, aponta um dos entrevistados. Um outro entrevistado pondera que as atividades da empresa são muito específicas, de modo que apenas com a prática, o profissional terá os conhecimentos necessários para integrar a nova função.

Entre os entrevistados das ferrovias de cargas, a dificuldade de contratar profissionais está relacionada à escassez de cursos para o segmento. Mesmo o SENAI oferecendo cursos técnicos, por exemplo, foi observado que eles ficam restritos ao Estado de São Paulo, não atingindo ferrovias de outras regiões. Tornou-se imperativo para as empresas o desenvolvimento de cursos de capacitação para preencher as posições abertas.

Ao serem questionados sobre os **programas de capacitação**, os entrevistados do segmento de passageiros e de cargas destacam um amplo escopo de iniciativas próprias. Desde treinamentos de condutores, trilhas de aprendizagem em material rodante, rede área, formação de atendimento a oportunidades para que o Jovem Aprendiz se torne um maquinista. A parceria

com as fabricantes de soluções também subsidia parte dos treinamentos. Na compra dos equipamentos, foi mencionado que o contrato contempla o treinamento da equipe que vai operá-los. Além da formação técnica específica, a capacitação nas áreas gerenciais é recorrente e conta com cursos ofertados no mercado.

No mapeamento das **aptidões mais requeridas**, as empresas que contratam via concurso público citam a dificuldade de buscar determinadas características. Elas destacam a importância de características como comprometimento, liderança e aptidão para o trabalho em equipe no ambiente de trabalho para que os aprovados no concurso apresentem bons resultados na carreira. No transporte de passageiros, há empresas em que basta ter a Carteira Nacional de Habilitação na categoria D para disputar a vaga de condutor. Outro respondente enfatiza a formação em Engenharia e cursos técnicos associados ao foco em resultados, colaboração, influência e gestão por processos. Entre as empresas de transporte de cargas, o leque de aptidões buscadas é mais amplo. Conhecimento e experiência na área são valorizados tanto como foco na inovação, criatividade, boa comunicação, trabalho em equipe, capacidade de tomar decisões em cenários ambíguos e resiliência.

A última pergunta do Relatório solicitava aos gestores de Recursos Humanos a indicação de três **motivações** para a carreira do profissional metroferroviário, dentre seis opções, sendo remuneração, estabilidade no emprego, plano de carreira, possibilidade de prestar serviço à comunidade, tecnologia e inovação constantes, mesma carreira de familiares/ tradição na família. Entre os profissionais de RH das empresas de transporte de passageiros, a remuneração e a prestação de serviços à comunidade foram indicadas com os as principais motivações, seguidas pelo empate entre estabilidade, plano de carreira e tecnologia e inovação. No transporte de cargas, o plano de carreira foi apontado como a principal motivação, seguido de empate entre remuneração e tecnologia. Nos dois segmentos, a mesma carreira de familiares/ tradição na família foi mencionada como motivação pela influência de pais ou avós metroviários e ferroviários.



No outro lado dos trilhos

SÍNTESE - A PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS

O levantamento para compor o Relatório do Profissional Metroferroviário entrevistou três profissionais de cada empresa, sendo um profissional sênior, um recém-contratado e uma mulher, a partir das indicações da área de Recursos Humanos das empresas de passageiros e de cargas. Nessa etapa do trabalho, mais de 60 profissionais foram ouvidos para complementar a percepção sobre o perfil do profissional metroferroviário.

Nas entrevistas com esses profissionais, percebeu-se que a escolha pelos cursos técnicos e de graduação levou em consideração o gosto pessoal. O ingresso no segmento aconteceu em decorrência de oportunidades do mercado e da abertura de concursos. Profissionais com formação técnica em Mecânica Industrial, Construção Civil e Edificação, por exemplo, mencionaram que a partir das primeiras oportunidades de trabalho envolvendo os trilhos, eles procuraram mais qualificação para assegurar a ascensão profissional. Na escolha da graduação, além das oportunidades, foi citada a influência da família. Pelo menos três profissionais, cujos familiares trabalharam em ferrovias, tiveram essa influência.

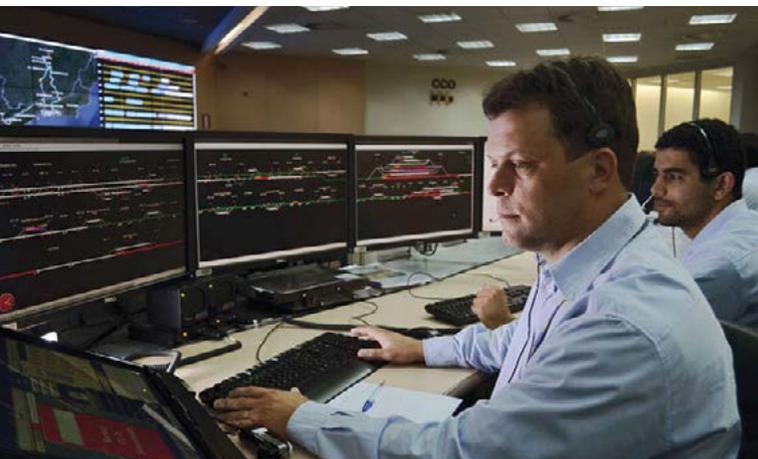
Ao comentarem sobre os cursos de graduação, mesmo os recém-contratados, sentem que não possuem formação específica. Os cursos de pós-graduação são apontados como alternativa para quem quer aprofundar os conhecimentos no transporte metroferroviário. Chama atenção a fala de um dos entrevistados: **“No contato com as equipes, eu sinto a falta de um olhar integral para o sistema. No material rodante, por exemplo, eu vejo profissionais que conhecem somente um tipo de material e um tipo de trem. Isso dificulta o olhar abrangente para o transporte”.**



Um outro profissional alerta para o perfil do profissional formado pelas universidades públicas e que isso deveria ser avaliado pelos universitários: **“Os egressos da Poli têm um perfil de engenheiro em si. Já os alunos do ITA tem mais bagagem para trabalhar com manutenção. A Unicamp, por sua vez, fica no meio termo entre engenharia e manutenção”.** De acordo com ele, a escassez de estágios monitorados é outro ponto crítico na formação de novos profissionais. Os estágios, ele explica, acabam cumprindo apenas uma obrigação burocrática.

Na questão referente à diversidade de gênero, as tímidas inserções são motivos de comemoração. **“Eu ingressei nesse mercado em 1998, como técnica. Ninguém acreditava que essa era a minha escolha. Foi desafiador e ajudou no meu desenvolvimento. Atualmente, lidero um time de 47 pessoas, sendo seis mulheres. Pode parecer um número pequeno, mas me faz muito feliz”**, comentou uma mulher entrevistada. Um profissional sênior comentou que na equipe de manutenção, cerca de 40% são mulheres, o que seria impensável há alguns anos. Outras entrevistadas ressaltaram que ainda é difícil ser reconhecida e respeitada no setor, mas que até esse desafio é motivador para inspirar mais mulheres.

Outro entrevistado critica o período de estagnação do setor, o impacto na formação de profissionais e avalia o transporte ferroviário e rodoviário no Estado que trabalha. **“O transporte rodoviário é estimado em 300 quilômetros, enquanto o ferroviário mal chega a 10% desse total. Houve um longo período de estagnação, o que exigiu que as operadoras ensinassem tudo. Temos a expectativa de que esse cenário mude rapidamente”**, pondera. Outro profissional observa, que diante da



concretização dessa retomada, os profissionais busquem especialização em funções específicas.

As pós-graduações específicas para o transporte metroferroviário foram citadas nas entrevistas. **“É um movimento bem recente da oferta de cursos de especialização específicos para transportes. Esse movimento vai contribuir para qualificar o setor”**, analisa um profissional recém-contratado. Também foram elogiados os cursos e encontros promovidos pela ANPTrilhos como auxílio à formação continuada dos colaboradores.

Por fim, na pergunta referente à motivação pela carreira, entre os profissionais do transporte de passageiros, os fatores mais destacados foram a remuneração, seguido pela tecnologia/ inovação no mesmo patamar de possibilidade de prestar serviço à comunidade e, por último, o plano de carreira. Nas ferrovias de cargas, os fatores motivacionais mais destacados pelos entrevistados foram tecnologia/inovação, seguidas no mesmo patamar pela remuneração e estabilidade, além de menções ao plano de carreira.

No saldo geral dessas entrevistas, os profissionais comentaram o potencial para uma sólida carreira metroferroviária. **“Quem se especializa no setor ferroviário tem muitas oportunidades no mercado porque há poucas pessoas adequadamente formadas para esse setor”**, reforça uma entrevistada. Um dos entrevistados enfatiza as mudanças advindas da uma realidade digital, automatizada e mecanizada, com foco no valor para o cliente, eliminação de desperdícios, flexibilidade e agilidade dos processos, sinalizando novos horizontes para os profissionais dos trilhos.



“Profissional responsável e consciente de estar colaborando e fazendo o melhor num dos mais avançados e eficientes sistemas de transporte público de passageiros do

mundo, oferecendo segurança, rapidez, conforto e qualidade de serviço aos usuários que diariamente se movem na cidade, demandando números expressivos de viagens que já superam à casa de 4 milhões diariamente.

O profissional cômico da excelência das atividades e dos serviços metroviários, não pode se descuidar das exigências da inovação e que certamente a ótima organização e lideranças do Metrô saberão despertar e incutir em cada colaborador.”

José Antonio Fernandes Martins, Presidente do Sindicato Interestadual da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários (SIMEFRE)

Engenheiros e arquitetos que atuam no setor de metrôs e ferrovias

ASSOCIEM-SE À AEAMESP

TRABALHO ASSOCIATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO SETORIAL, DIFUSÃO DE CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO

EMPRESAS PARCEIRAS DA AEAMESP



Tel: (11) 3284 0041 • (11) 95264-8733
aeamesp@aeamesp.org.br • www.aeamesp.org.br

O profissional de engenharia tem destaque no momento atual de expansão da infraestrutura

SÍNTESE - ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES



O Balanço do Setor Metroferroviário 2018/2019, divulgado pela ANPTrilhos (Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos), demonstrou um crescimento de 21%, em comparação com o ano anterior, no volume de passageiros transportados em 2018, atingindo o recorde de 3,7 bilhões de pessoas atendidas no ano. Num total de 1.105 quilômetros de extensão, 33,8% encontram-se no estado de São Paulo, 25,9% no Estado do Rio de Janeiro e o restante distribuído pelo País.

No transporte de cargas sobre trilhos, os relatórios da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) apontam diversos indicadores de alta. Em 2017, foram transportados 375.239 em Tonelada Quilômetro Útil (milhões de TKU). No ano seguinte, foi registrado aumento de quase 9%, fechando com 407.300 milhões de TKU, considerando Produção de Transporte Ferroviário de Cargas de todas concessionárias do País. Em 2018, as três principais mercadorias transportadas, considerando Toneladas Úteis (TU), foram minério de ferro, 441.376, soja e farelo de soja, 38.903, e a indústria siderúrgica, 15.769.

Para viabilizar os indicadores dessas duas operações, de passageiros e cargas, há de se observar a necessidade de mão de obra qualificada. Uma estimativa do potencial

empregador dessas operações é da ordem de mais de 69 mil profissionais, conforme apurado na primeira edição deste Relatório. Em termos de capacitação, o Anuário do Transporte 2018*, publicado pela Confederação Nacional do Transporte, aponta que o setor investiu R\$ 5,7 milhões capacitação pessoal, bem abaixo dos valores dedicados a material rodante, infraestrutura, superestrutura e telecomunicações. (*A compilação de dados é referente ao ano de 2016, sinalizando que o segmento não escapou da retração econômica que tem afetado o país).

A preocupação com a formação de profissionais qualificados aparece na Agenda de Governo 2019/2022 do Setor Metroferroviário Brasileiro, coordenada pela ANPTrilhos, destacando a necessidade de fomentar o desenvolvimento da mobilidade urbana, por intermédio de um modelo estruturante de transporte de alta capacidade com foco no modal sobre trilhos, para evitar o colapso iminente da mobilidade nas metrópoles.

Dentro das “Propostas para a Melhoria da Mobilidade Nacional e o Desenvolvimento do Setor Metroferroviário” encontra-se o tema “Ambiente Institucional e Regulatório” com duas propostas focadas na formação dos profissionais metroferroviários: “Recomendar ao MEC da incorporação do ensino de tecnologias de sistemas sobre trilhos a grade escolar de graduação e pós-graduação, de modo a oferecer mais opções de formação educacional para profissionais



que possam se interessar em desenvolver projetos para a área de transporte de passageiros sobre trilhos”; e “Incentivar e financiar a criação e o desenvolvimento de Escolas Metroferroviárias”.

Essas propostas ecoam nas instituições de ensino, com a combinação de laboratórios, disciplinas eletivas e cursos regulares nas diversas frentes da Engenharia. Aqui é possível observar claramente a empreitada dessas instituições, envolvendo a formação sobre trilhos, ao mesmo tempo em que insere essa formação no âmbito das novas tecnologias, sem deixar de lado aspectos como o trabalho em equipe e a

criatividade, por exemplo.

“A UFSC mobiliza esforços para apresentar aos alunos as inovações tecnológicas que estão ocorrendo ao redor do mundo. A indústria 4.0, novos materiais e eficiência energética estão sempre presentes em nossas disciplinas e nos projetos de pesquisa”, expõe **Yesid Asaff**, professor da Universidade Federal de Santa Catarina. Na Escola Politécnica (POLI) da USP, o esforço é semelhante, além de somar o direcionamento das pesquisas desde a iniciação científica para aplicações tecnológicas

DAS POSSIBILIDADES QUE PODEM LEVAR A FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA A CARREIRA METROFERROVIÁRIA

Desde o ensino técnico, passando pela graduação até a pós-graduação, as instituições educacionais estão atentas a essa demanda por profissionais e já ofertam novos cursos específicos ou com novas disciplinas nos currículos para que os alunos tenham mais interface com a carreira metroferroviária. A elas cabem as missões de formar novos metroferroviários e contribuir com a atualização constante daqueles que já estão no mercado.

No ensino técnico, a Escola Técnica Estadual de São Paulo (ETESP), que é gerida pelo Centro Paula Souza, oferece o curso Técnico em Transporte Metroferroviário. O curso compõe o eixo tecnológico dedicado à infraestrutura e conta com disciplinas como Visão Integrada dos Sistemas de Transportes, Operação de Trens e Controle de Tráfego, Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho, entre outras. No Serviço Nacional de Aprendizagem (SENAI) são oferecidos cursos como Técnico de Manutenção de Sistemas Metroferroviários, como foco manutenção dos sistemas eletroeletrônicos e mecânicos do transporte metroferroviário.

De acordo com Osvaldo Lahoz Maia, Gerente de Inovação e Tecnologia do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a manutenção ferroviária abre frentes muito além da instalação e manutenção de trilhos.

“Essa frente se desdobra na ciência dos materiais, na eletrônica, na sinalização e até na tecnologia da Informação, com as soluções de Inteligência Artificial (IA)”, ressalta Maia.

Para assegurar o alinhamento das disciplinas aos requisitos da indústria, Maia acrescenta que os cursos do SENAI possuem um Comitê Técnico Setorial, formado por profissionais do setor, focado no estudo de competências técnicas atuais e para o futuro também. Para facilitar



o acesso aos conteúdos, a instituição disponibiliza treinamentos na modalidade Ensino a Distância, conhecido também como EAD. Nessa modalidade, segundo Maia, são oferecidos treinamentos relacionados aos conhecimentos gerais da indústria, como, por exemplo, Desvendando o Building Information Model (BIM), que apresenta a metodologia, a influência, requisitos e benefícios dela para a cadeia de construção civil, e Desvendando a Indústria 4.0, que fornece uma visão geral da indústria, história, atualidade e de como a aplicação das novas tecnologias estão direcionando o futuro.

Já na graduação, há um leque mais amplo de opções em que é possível mapear cursos desde a região Norte, no Estado do Pará, até a região Sul, em Santa Catarina. As diversas frentes da Engenharia podem levar aos trilhos. Na Escola Politécnica (POLI) da Universidade de São Paulo (USP), curso de Engenharia Civil traz uma visão geral da do sistema metroferroviário. A relação da instituição com esse mercado remonta a um dos articuladores pela fundação

e primeiro diretor da POLI, Francisco de Paula Souza, engenheiro chefe da estrada de ferro que projetava ligar Rio Claro a São Carlos, em 1883.

Rosângela dos Santos Motta, Professora do Departamento de Engenharia de Transportes e Coordenadora do Laboratório de Inovação em Vias Metroferroviárias, lembra que houve época em que o curso de Engenharia Civil não oferecia disciplinas na área ferroviária. Há cerca de cinco anos, houve a inclusão de uma disciplina obrigatória na Engenharia Civil, além da oferta de disciplinas eletivas e da criação do laboratório que ela coordena. Motta chama a atenção para a formação de profissionais para manutenção ferroviária.



“A tendência de ferrovias 4.0 está ligada à manutenção, usando sistemas automatizados para gestão das redes e otimizar a manutenção. Observe que o profissional vai atuar na instalação da infraestrutura e no

ciclo de vida dela. O país não pode repetir o erro de negligenciar a malha ferroviária”, analisa Motta.

Ainda na POLI, a graduação em Engenharia Elétrica abre possibilidades para quem flerta com a atuação metroferroviária. José Roberto Cardoso, professor da Engenharia Elétrica da POLI, observa que com o advento das novas tecnologias, há ainda mais espaço para o trabalho conjunto entre a Civil, a Elétrica e a Mecânica na expansão da infraestrutura metroferroviária.



“Esta carreira adquiriu várias alternativas, que não existiam no passado. Não é possível neste século formar um profissional que conheça, com profundidade, todos os sistemas envolvidos na operação de um trem”, reflete Cardoso.

Ele recomenda que o futuro engenheiro interessado na carreira metroferroviária escolha uma área e se aprofunde em um determinado eixo do conhecimento. “Quem gosta de controle deve se dedicar a conhecer muito bem técnicas computacionais envolvendo Inteligência Artificial e Big Data, por exemplo. Quem gosta de sistemas elétricos deve se

preocupar com simulações e usá-las para aperfeiçoar seus modelos de operação do sistema”, reforça.



“A dedicação do aluno às disciplinas relacionadas à automação de sistemas de potência, por exemplo, pode auxiliar o aluno no encaminhamento para a carreira metroferroviária. Afinal, quase tudo o que envolve a engenharia da

automação contempla aspectos como sistema de banco dados, Inteligência Artificial, que tendem a ser a realidade das novas ferrovias”, analisa Wilson Komatsu. Professor do Departamento de Engenharia, de Energia e Automação Elétricas (PEA) da POLI, compartilhando ponto de vista semelhante ao de Cardoso, quanto aos caminhos possíveis para se chegar aos trilhos.

No Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana “Padre Sabóia de Medeiros” (FEI), em São Paulo, a Engenharia Elétrica também desponta como formadora de profissionais para o sistema metroferroviário, atuando diretamente nos sistemas de alimentação e de sinalização dos trens, de acordo com Renato Giacomini, Professor da FEI.



“Eu vejo um tripé que pode dar um bom direcionamento ao universitário: circuitos elétricos, sistemas eletrônicos e computação. Os conhecimentos envolvendo esse tripé têm condições de proporcionar

uma formação básica para auxiliá-lo a ingressar na carreira metroferroviária”, indica Giacomini.

A inserção de disciplinas eletivas também está em análise pela FEI para fortalecer essa formação com conteúdos mais específicos sobre ferrovias. De acordo com Giacomini, há perspectivas da inserção de duas disciplinas, sendo uma de análise de segurança e outra de sinalização metroferroviária, nas quais professores que já atuaram nessas áreas e poderão apresentar mais possibilidades dessa carreira aos alunos.

A combinação de disciplinas eletivas à grade do currículo é o caminho compartilhado pelo Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), também em São Paulo. Os alunos da graduação de Engenharia Civil podem recorrer às disciplinas Infraestrutura Ferroviária e Tópicos Avançados de Operação e Planejamento dos Transportes para complementar a formação.

A **Professora Cássia Silveira de Assis**, Coordenadora do Curso De Engenharia Civil do IMT, afirma que, além das disciplinas, o Trabalho de Conclusão de Curso, conhecido entre os estudantes com o TCC, é uma ferramenta estratégica para aproximar o futuro profissional da área de interesse dele.



“Nós recebemos propostas de empresas como operadoras e construtoras, por exemplo, e apresentamos para os alunos como possibilidades para o TCC. Se a empresa apresenta uma demanda de projeto

com a perspectiva de contratação dos alunos, isso desperta o interesse deles”, comenta Assis.

A professora é categórica quanto à influência da empregabilidade nas escolhas dos alunos: se o setor está aquecido e contratando, há procura pelas disciplinas e os alunos tendem a direcionar a formação para determinado segmento.

Na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), o caminho das disciplinas eletivas passa pelo Mestrado. A partir de 2020, os alunos da graduação de Engenharia Mecânica terão a oportunidade de cursar a disciplina eletiva Tópicos de Engenharia Ferroviária. “Nós abordamos os veículos, composições de carga, passageiros, projetos de vias, fabricação de componentes, entres outros tópicos. Essa iniciativa busca incentivar os alunos a conhecer e considerar as ferrovias como perspectivas de carreira nesse mercado que deve se expandir ainda mais nos próximos 10 anos”, detalha Auteliano Antunes dos Santos Junior, Professor e Coordenador do Laboratório Ferroviário da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP. Ele destaca a infraestrutura de laboratórios da UNICAMP para formar esses profissionais, bem como para contribuir com as empresas no desenvolvimento de novas tecnologias e produção de conhecimentos.

Em 2019, a Unicamp foi homenageada pela Revista Ferroviária pela realização do Simpósio Ferroviário. Iniciativa de pesquisadores de diversas universidades envolvidos em projetos sobre tecnologia ferroviária, o evento tem caráter técnico e reúne representantes da academia, de concessionários de ferrovias e de fabricantes de material ferroviário. A premiação reconheceu a contribuição do evento na formação de mão de obra, valorizando as pesquisas.

UFSC E UFPA: CURSOS DE GRADUAÇÃO CENTRADOS NO PROFISSIONAL DOS TRILHOS

Na Universidade Federal do Pará (UFPA), o curso Engenharia Ferroviária e Logística “nasceu” dentro da Engenharia Civil, pela mobilização dos docentes antecipando a expansão da malha ferroviária. O curso tem o cunho da logística justamente para favorecer o ingresso dos formandos no mercado de trabalho. A primeira turma desse curso ingressou na UFPA em 2014, no campus de Belém, e está em andamento a formação da segunda turma.



“Com a graduação em ferrovias, o profissional tem uma base acadêmica mais densa para atender essa expansão ferroviária com mais expressividade nos próximos anos. Antes desse curso, tínhamos principalmente

engenheiros civis buscando especialização em ferrovias”, analisa **Paulo Machado**, Professor do curso e Vice-Diretor do programa de pós-graduação de Engenharia Industrial da UFPA.

Mesmo sendo um curso relativamente novo, Machado conta que está em estudos uma atualização do currículo. “Na nova grade, buscamos disciplinas de materiais, análises de sistemas mecânicos, análise de falhas, tribologia (estudo de atritos e desgastes), etc. Temos outras áreas como logística, que complementam o curso, com conhecimentos



específicos, com novos referenciais bibliográficos e ementas”, lista Machado. Ele ressalta que o curso não tem um viés local e sim contempla transporte de cargas e de passageiros em centros urbanos, ou seja, os alunos são formados para atuação nacional.

Já a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no campus de Joinville, oferece o curso de graduação em Engenharia Ferroviária e Metroviária, desde 2009.

“A geração de novos empregos com necessidades específicas deste mercado metroferroviário se depara com uma carência de mão de obra qualificada. Quase sempre essa formação com



conhecimento técnico ficava a cargo das operadoras, empresas privadas do setor e empresas das fornecedoras de soluções deste setor”, descreve Yesid Asaff, Professor da Engenharia Ferroviária e Metroviária, ao recordar o surgimento do curso.

Atualmente, ele estima em mais de 20 projetos de projetos de iniciação científica, alertando que as empresas precisam olhar mais as oportunidades existentes nas pesquisas e programas de inovação desenvolvidos dentro das universidades.

EDUCAÇÃO CONTINUADA COM PÓS-GRADUAÇÃO E CAPACITAÇÕES

O alerta do professor Asaff, da UFSC, serve para fomentar mais pesquisas entre as instituições de ensino e as empresas de tecnologia do setor de transportes sobre trilhos. Algumas parcerias já colhem resultados dessa aproximação, como é o caso da Cátedra Roda-Trilho, que recebe apoio da Vale. Considerada instância acadêmica dedicada a um tema de pesquisa, desde 2014, essa Cátedra articula uma rede de cooperação com pesquisadores do Instituto Tecnológico Vale (ITV), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal do Pará (UFPA) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Na UFPA, Paulo Machado coordena a Cátedra Roda-Trilho. A iniciativa ligada à pós-graduação busca soluções para o segmento ferroviário como qualidade de trilho, índice de qualidade de solda, tratamento térmico de solda, defeitos de trilhos. “Aqui, temos dois projetos, sendo um coordenado por mim, que é o tratamento térmico de solda de trilhos. É um projeto de pesquisa e desenvolvimento, com recursos para graduação, mestrado e doutorado. O outro é um mapa de defeitos de trilhos, na Ferrovia Eldorado Carajás, como se fosse um atlas de defeitos”, explica Machado. Ele acrescenta que, por intermédio da Cátedra, há um projeto para estudo das imagens capturadas pelo carro controle para aferir os fatores geométricos da via.

Na POLI, a Cátedra Under Rail foi criada em 2018 para estudar o que há por baixo dos trilhos, como elementos de fixação, dormentes e lastros. Liderada por Rosângela dos

Santos Motta, Professora do Departamento de Engenharia de transportes e Coordenadora do Laboratório de Inovação em Vias Metroferroviárias, atualmente ela orienta quatro pesquisas de infraestrutura com apoio da Cátedra. Além das pesquisas, Motta já ministrou cursos de atualização profissional para atender a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), no Programa de Educação Continuada (PECE) da Escola Politécnica da USP. No PECE, o curso de especialização em Tecnologia Metroferroviária inclui conteúdos como Fundamentos de Planejamento do Transporte Ferroviário Metropolitano, Comunicação de Dados e Redes de Computadores em Sistemas Metroferroviários, Análise de interferências eletromagnéticas em sistemas elétricos e eletrônicos, entre outras.

A Unicamp participa da rede cooperação capitaneada pela Vale, liderando a Cátedra Vagões. “Há um movimento de transformar o heavy haul, veículos de alta carga e movidos a diesel, em veículos elétricos. Essa é uma das iniciativas das pesquisas, em que as Engenharias Civil, Mecânica e Elétrica são mobilizadas”, cita Auteliano Antunes dos Santos Junior, Professor e Coordenador do Laboratório Ferroviário da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP, ao comentar alguns desafios em pauta. Ele integra a Cátedra e responde por pesquisas de mestrado e doutorado sobre características dinâmicas de veículos ferroviários, o efeito das cargas dinâmicas sobre os componentes das vias e o desenvolvimento de soluções inovadoras para a inspeção em componentes do sistema ferroviário.

No Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro,

há as opções de Mestrado em Engenharia de Transportes e de Especialização. O primeiro fornece conhecimentos e competências no planejamento, projeto, operação e manutenção dos sistemas de transportes e da infraestrutura. Já a Especialização em Transporte Ferroviário de Carga atende as demandas das empresas ferroviárias referentes à capacitação técnica dos colaboradores envolvidos no planejamento e execução das atividades ferroviárias. Podem cursar a Especialização tanto os recém-contratados em treinamento ou os experientes dos diversos setores das empresas em busca de atualização.



Professor da graduação e da pós-graduação, Luiz Antônio Silveira Lopes, enfatiza a estrutura do IME, aliada aos conhecimentos do corpo docente, na formação e qualificação metroferroviária.

“No Laboratório de Engenharia Civil, fazemos

estudos práticos de lastros e dormentes, por exemplo. Temos também o Laboratório Ferroviário (Labfer), onde avaliamos réguas de bitola, levantamento e técnicas de otimização da via”, pontua Lopes. Ele ainda cita um terceiro curso ministrado pelo IME, que é Análise de Descarilamento, no âmbito de extensão. Por depender de subsídios do sistema SEST SENAT, essa opção é oferecida sazonalmente. Ciente dos desafios e otimista com as perspectivas de expansão da malha ferroviária, ele lembra que o atual ministro de infraestrutura, Tarcísio Gomes de Freitas, foi aluno do IME.

No Centro de Estudos e Pesquisas Ferroviárias (CEPEFER), sediado no Rio de Janeiro e associado ao IMT, dois cursos propõem o aprofundamento na formação do profissional interessado nos trilhos, sendo Engenharia Metroferroviária e Ferroviária.

“O ambiente profissional metroferroviário em termos de modalidade de engenharia é multidisciplinar. Isso permite que profissionais com diferentes formações sejam necessários na estrutura organizacional da empresa. Esses profissionais precisam complementar a formação com nossos cursos”, alinha Henrique José Boneti, Coordenador dos cursos. Desde 2005, o CEPEFER atua como um centro de estudos e pesquisas de transportes, principalmente, o ferroviário.

Já a Fundação Dom Cabral (FDC), em diversas unidades espalhadas pelo País, é outra instituição que contribui com a formação continuada dos profissionais do universo dos transportes. Também no âmbito de pós-graduação, ela disponibiliza o curso de Gestão de Negócios para o Setor

de Transporte. Eleita pelo jornal Financial Times como uma das 10 melhores escolas de negócios do mundo, a FDC estruturou o currículo para proporcionar uma visão integrada da cadeia de valor no supply chain management, conhecimentos sobre a gestão dos modos de transporte e das pessoas que os operam.

Outra instituição de ensino superior é o Instituto de Pós-graduação e Graduação (IPOG), que disponibiliza na grade de cursos o Master of Business Administration (MBA) Logística, Supply Chain e Transportes, planejado para oferecer as técnicas, tecnologias, ferramentas e orientações de aplicabilidade imediata, o que impactará na formação de profissionais. Com matriz em Goiânia e filiais em diversas capitais, esse MBA destaca-se pelos módulos práticos, que apresentam os processos logísticos de suprimento, produção, distribuição, reversa, abordagem de gestão de pessoas, além de logística aplicada nas operações do agronegócio.

Localizado em Brasília, o Instituto de Transportes e Logística (ITL), por sua vez, oferece a Certificação Internacional em Gestão de Sistemas Ferroviários e Metroferroviários. Destinada aos profissionais que atuam em empresas que operam o transporte de cargas e de passageiros sobre trilhos no Brasil, trata-se de uma parceria com a DB Rail Academy, do Grupo Deutsche Bahn, referência mundial em operação e serviços de mobilidade de passageiros e logística. O ITL também oferece uma especialização em Gestão de Negócios, em parceria com a FDC para capacitar gestores e executivos de empresas de transporte e logística nas técnicas de gestão de negócios. A especialização é gratuita e centrada nos gestores das empresas de transporte associadas ao Sistema CNT.



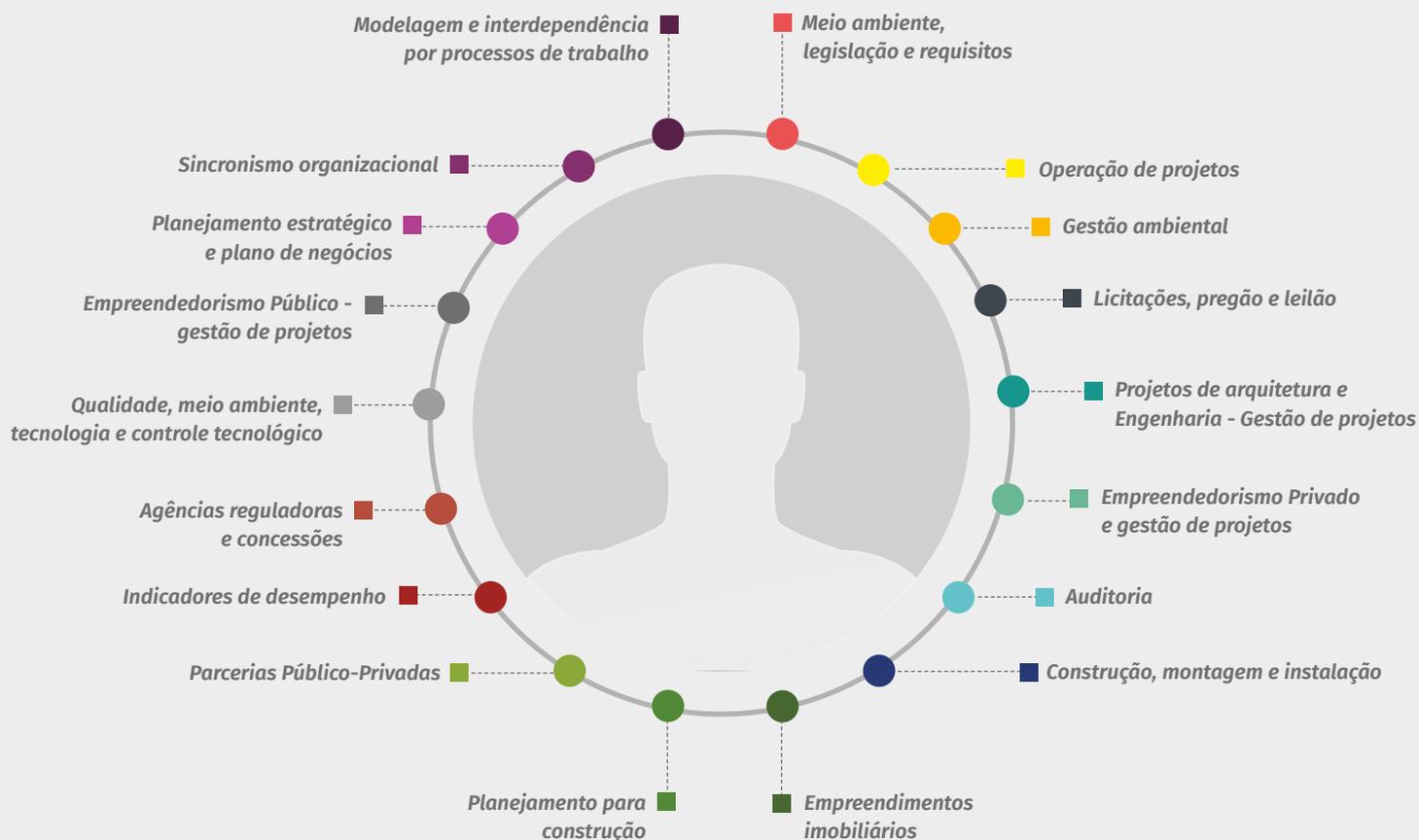
Visão sistêmica como diferencial na formação de engenheiros e arquitetos

ESSES PROFISSIONAIS DEVEM BUSCAR MAIS A CONSTITUIÇÃO DE COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E DISPOSIÇÕES DE CONDUTAS

A visão sistêmica é associada à democracia e à representatividade no País, tal como um instrumento de integração nacional e estadual, proporcionando aos engenheiros e arquitetos de empresas públicas e privadas, estudantes, educadores, acompanhar e se integrar na evolução da Engenharia no Brasil.

Empresas privadas, órgãos e empresas públicas, bancos em geral, universidades, sindicatos, institutos e relacionados à Engenharia, o que inclui Associação de Engenheiros e Arquitetos do Metrô (AEAMESP), são os articuladores dessa rede sistêmica, na qual transitam aos engenheiros e arquitetos. A AEAMESP integra essa rede mobilizando

ÁREAS DE CONHECIMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DA VISÃO SISTÊMICA E SUA APLICAÇÃO EM PROCESSOS DE TRABALHO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA



Fonte: www.engenhariacompartilhada.com.br

os profissionais do transporte metroferroviário, associados ou não, ao mesmo tempo que dialoga com os usuários do transporte sobre trilhos e o mercado (operadoras, indústria, universidades e entidades parceiras).

Assim, a proposição de visão sistêmica delineada pelos engenheiros, Remo Cimino e Roberto Falcão Bauer, busca a compreensão do contexto global em que o trabalho está inserido. Segundo eles, esse conceito deve nortear a formação do engenheiro e do arquiteto, desde a academia, focando mais na constituição de competências, habilidades e disposições de condutas, do que na quantidade de informação.

A necessidade do engenheiro e do arquiteto desenvolver uma visão sistêmica, que considere o todo, se dá por inúmeros motivos. Por exemplo: tomar uma decisão sem analisar a situação em um âmbito geral pode trazer danos ao profissional e à organização, gerando assim decisões unilaterais, isoladas, inconsistentes, sem credibilidade e com prejuízo. Logo, ter a visão sistêmica na tomada de decisão é saber usar a intuição, a sensibilidade, a emoção, o conhecimento em favor da razão e a análise atenta de cada detalhe.

Em outras palavras, a aplicação do conceito de visão sistêmica por parte do profissional de engenharia e arquitetura consiste na capacidade de entender, implantar e demonstrar o comprometimento na compreensão do todo a partir de uma análise global das partes e da interação entre elas. O conhecimento mais profundo da dinâmica da organização permite ações mais efetivas, não só as de curto prazo, mas principalmente as de médio e longo prazo.

Dentro dos conceitos abordados acima, o engenheiro e o arquiteto devem ter sempre em mente: ampliar o investimento que incorpora novas tecnologias, fortalecer a capacidade de inovação das empresas, reduzir os hiatos de produtividade com relação às melhores práticas internacionais, fortalecer a capacitação da força de trabalho brasileira, entre outras ações. Por fim, o profissional metroferroviário, de acordo com o conceito da visão sistêmica, deve interagir constantemente com as operadoras públicas e privadas do transporte sobre trilhos, universidades, entidades representativas, novas tecnologias como IOT e automação, para que ele tenha conhecimentos e capacidade de interligá-los nos processos de tomada de decisão.

EXCELÊNCIA EM FACILITIES



- ✓ Limpeza e Higienização Hospitalar
- ✓ Limpeza Predial
- ✓ Engenharia de Manutenção
- ✓ Trabalho em Altura
- ✓ Controle de Pragas
- ✓ Limpeza de Caixa D'água
- ✓ Áreas Verdes

#fazemosporvocê

Guima
ConSeCo



(11) 2066.0077
www.guimaconseco.com.br

Desafios do velho e do novo mundo



Osvaldo Lahoz Maia, Gerente de Inovação e Tecnologia do Senai-SP, fala sobre os impactos da Revolução 4.0 para os jovens e para os profissionais seniores

Há mais de 30 anos, Osvaldo Lahoz Maia, Gerente de Inovação e Tecnologia do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), atua no gerenciamento de ações e de projetos referentes à inovação e tecnologia para os setores industriais. Pode-se considerar que Maia “surfava” a onda tecnológica muito antes de ganhar a força do tsunami atual. Nessa entrevista, ele comenta os desafios dessa transformação para os jovens e para os profissionais seniores, bem como para as empresas metroferroviárias.

Como conciliar o ensino dos conceitos teóricos básicos da Física, por exemplo, com o ensino das novas tecnologias? O referencial teórico básico ainda é importante para o entendimento das novidades?

O que nós podemos dizer em relação a isso é que: primeiro, o ensino básico tem que se transformar e aqueles que querem seguir, por exemplo, uma carreira na área de tecnologia, cada vez mais vão ter que se interessar por Física. Não só apenas por Física, mas também por Matemática, por Ciência... O futuro dessas ocupações que são altamente tecnológicas passa pelo entendimento dos conceitos básicos. Então, os estudantes têm que entender os fenômenos do mundo físico, do mundo químico e a questão de como eles se inter-relacionam.

Existe uma sigla no mundo e ela está em alta, que é o STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), ou seja, a ciência está mais próxima da tecnologia, da engenharia e de certo modo das artes. Isso porque o profissional de hoje e de amanhã necessita da integração dessas áreas mais técnicas também com a questão do comportamental. Portanto, é uma conciliação importante das disciplinas todas de exatas, mas também com as outras questões relacionadas à própria identidade do ser humano.

Na sua opinião, os jovens profissionais metroferroviários, ao ingressar no curso técnico ou mesmo na graduação, eles devem direcionar os estudos para uma determinada vertical, como Inteligência Artificial, por exemplo? Ou seria mais interessante transitar por Inteligência Artificial, Digitalização, Análise de dados, Automação, Sistemas Elétricos?

Bom, nesse caso aqui, obviamente nós estamos falando de uma carreira extremamente tecnológica, que desenvolve mais e está migrando para as áreas de Tecnologia Informação (TI). A TI suporta tudo, como foi falado aqui, digitalização, análise de dados, automação como um todo. Portanto, para os jovens profissionais, além de ter uma base muito forte nos hard skills daquela ocupação, nas competências que são do setor metroferroviário, incluindo aí todas essas questões da automação dos sistemas elétricos e tudo mais, nesse cenário da quarta Revolução Industrial, eles têm que ter interesse por várias dessas áreas mencionadas.

Obviamente, que não há como acompanhar todas elas da mesma maneira. Se o aluno ou o profissional do futuro puder



escolher aquela que tem um pouco mais de dedicação com a sua vocação, seria interessante. Então, ele estuda muito automação, mas ele pode pegar alguns conhecimentos, algumas competências relacionadas à análise de dados e aplicar na no campo da automação. Portanto, praticamente é impossível um profissional se especializar em todas essas verticais. O que se espera é que ele tenha um domínio muito forte da sua base de tecnologia, no caso do metroferroviário dos transportes e que possa alinhar isso à questão dessas outras tecnologias que estão chegando na era digital.

No caso dos profissionais seniores, com mais de 20 anos de atuação no mercado metroferroviário, como eles poderiam traçar uma boa estratégia de reciclagem profissional para transitar nas novas tecnologias?

A palavra-chave é “requalificação”. Requalificação a partir desses novos tempos. É uma palavra que faz parte do dia a dia dos profissionais e você não pode mais prescindir de frequentar a escola. Você tem que fazer os cursos de especialização e isso é um mandatório desses novos tempos. Óbvio, você tem que definir uma área de competência naquela que você atuou na nova área que você queira atuar. Existe aí uma nova metodologia para as microqualificações, o que são microqualificações? No itinerário de formação do profissional, você tem qualificações intermediárias que você possa fazer para se manter sempre atualizado.

Os cursos de longa duração não conseguem mais ter a velocidade para formar as pessoas com todas as competências. Portanto, são necessárias as microqualificações ou qualificações de pequeno porte. Eu gostaria também de chamar atenção para a questão dos gestores de capital humano nas empresas. Eles têm que estar atentos a tudo isso e acompanhar essa revolução digital, porque eles são parte dessa questão da estratégia da requalificação. Se o pessoal do capital humano não estiver atento e não estiver junto com os técnicos, será mais difícil requalificar não só os funcionários seniores, mas também toda a base de técnicos daquela empresa.

No seu ponto de vista, quais as áreas de metrô e ferrovias mais sensíveis a essas novas tecnologias?

No meu entendimento são praticamente todas. Desde a questão do projeto, pois vamos tomar, por exemplo, o projeto de uma estação de metrô. Todos os cuidados com arquitetura, com acessibilidade, com sustentabilidade, reuso de água, toda a questão de energia, eficiência energética. Portanto é uma área muito sensível. Na própria área de operação, nós estamos diante da chegada de tecnologias para transporte autônomo, o que vai trazer um grande



impacto em alguns segmentos metroferroviários, por exemplo, sem ter o operador, o condutor do trem, isso tudo sendo feito de maneira remota. Toda a sinalização nesse novo mundo digital, de como que as vias vão ser sinalizadas. Sempre é muito importante entender que os sistemas metroferroviários são feitos para atender a população, aquele tipo de usuário cotidiano, tudo isso tem que estar presente na formulação das estratégias dos gestores dos sistemas metroferroviários. Mas eu diria, projeto em todos os sentidos: operação sinalização, e é óbvio pensar sempre no colaborador, na requalificação dele, para atender a esses novos requisitos do século 21 na questão metroferroviária.

Diante de tantas possibilidades tecnológicas, como conciliar a gestão de pessoas e o relacionamento entre times de trabalho?

Novamente, um desafio tanto para o chão de fábrica quanto para as equipes que gerenciam capital humano, recursos humanos. Eles têm que se reinventar, não há como você atuar do mesmo jeito que você atuava no século passado, em termos de gestão de pessoas. Os gestores de capital humano têm que se reinventar, eles têm que se atualizar, procurar novas metodologias mais ágeis de treinamento, metodologias de projetos, incentivar o aprendizado ao longo da vida. Então, a questão da gestão das pessoas se reveste de uma importância ímpar nesse novo modelo da quarta Revolução Industrial. Todos têm que se qualificar, inclusive o pessoal de gestão e indo até os escalões mais altos das companhias, diretores industriais, mesmo o próprio presidente. Eles têm que estar atentos a essa nova transformação. É um desafio, mas que tem que ser enfrentado de maneira muito forte pelos gestores de capital humano.

Transformação digital

MUITO ALÉM DOS TRILHOS

Quando conclui meu curso de Engenharia Mecatrônica em 2003, me deparei com uma difícil decisão: dar continuidade a minha carreira na área de TI, como supervisor de time, ou, o que na época parecia ser um “passo para trás”, procurar uma vaga de engenheiro trainee.

Permaneci no meu emprego e sobrevivi durante anos com as incógnitas: deveria ter investido num curso superior de Engenharia, aparentemente, fora do universo das minhas atuais atribuições? Quais as consequências de permanecer na área na qual trabalhava? Se não engenharia, em qual curso então eu deveria ter investido ?

Quando fui convidado a confeccionar este artigo, tentei imaginar os desafios dos metroferroviários. Pratiquei o ato de tentar me colocar no lugar de alguém desta importante classe e entender as incógnitas que pairam na mentes deles bem como as decisões a serem tomadas neste momento de retomada de crescimento, inovação e transformação no transporte sobre trilhos.

É importante mencionar que há demanda por profissionais especializados neste ramo e a disponibilidade deles é escassa, principalmente por aqueles capazes de absorver as novas necessidades e de se atualizar.

Aproveitando o conhecimento dos profissionais de carreira que personificam o core business e as nuances das atuais (porém, não necessariamente perenes) funções, seguem considerações que podem ser observadas no momento de decisão da necessária transformação profissional:

Novas tecnologias e suas aplicabilidades

Se num passado não tão longínquo, seguir um plano de manutenção preestabelecido garantia a perenidade e exequibilidade do negócio de transporte sobre trilhos, imagine que agora o negócio irá mudar e que as próprias máquinas munidas de avançados sensores, elementos de IOT e Edge Computing se direcionarão aos mecânicos especializados, distribuindo o autodiagnóstico delas, agendando as paradas para manutenção e até iniciando o processo de aquisição de peças de reposição e de desgaste programado.

E a automação seguirá também para as áreas administrativas: Ferramentas de fluxos de negócios simplificadas e automatização de funções repetitivas (RPA 's - Robotic Process Automation) acompanharão a evolução que ocorrerá



“Você se antecipa ou não chegará a tempo de embarcar nessa onda”

Marcelo Maluf

nas locomotivas, composições e sistemas de controle. O deslocamento autônomo e autogerenciado já é realidade e tende a ser cada vez mais difundido.

O desafio será imergir nas tecnologias que serão aplicadas ao seu cotidiano, nas atuais ou nas novas funções com o advento das transformações tecnológicas, e procurar, com rapidez, transitar por estes novos modelos de trabalho. Cursos acadêmicos de

longa duração são a base de formação, mas não conseguem mais acompanhar as mudanças de tecnologia e, por conseguinte, as demandas de conhecimento.

Qualificações de curta duração mais específicas e focadas são hoje o complemento necessário para os profissionais com carreira estabelecida e o caminho mais seguro para enfrentar as novas tecnologias que dominarão o ramo metroferroviário. Os jovens profissionais a serem contratados já terão este perfil.

Procure seu gestor e se informe sobre os projetos de transformação. Qual será o novo ecossistema tecnológico no qual você deve se inserir? Antecipe-se e capacite-se.

Foco da experiência usuária

Dados são o novo ouro. Por intermédio do Big Data (que por si só não gera valor) e de todas as ferramentas de coletas alimentadoras de Data Lake, a disponibilidade de informações sobre as mais diferentes situações do processo e da prática do transporte sobre trilhos será cada vez mais abundante.

Analisar estes dados não será trabalho para os profissionais especializados em TI ? Minimamente. A avaliação de condições totalmente inerentes ao negócio do transporte metroferroviário são matéria-prima bruta e deverão ser

refinadas – por profissionais experientes no ramo – por intermédio de processos de design thinking focados sempre na elevação da qualidade de atendimento: colocar sempre o usuário no centro dos projetos de inovação.

Este é um trabalho que demanda participação de todos os stakeholders internos e externos e que, quando bem feita, gera resultados assertivos e de sucesso garantido.

Além de se capacitar, procure sempre estar no epicentro do processo de inovação e nos fóruns de tomadas de decisões.

Gestão de Negócio

Neste ponto a transformação deverá mais ser muito mais de mindset do que de skill.

O novo perfil do metroferroviário demandará profissionais cientes de que administrar composições, locomotivas, sinalização, monitorar vias, gerir consumo de energia são os meios – e não o fim.

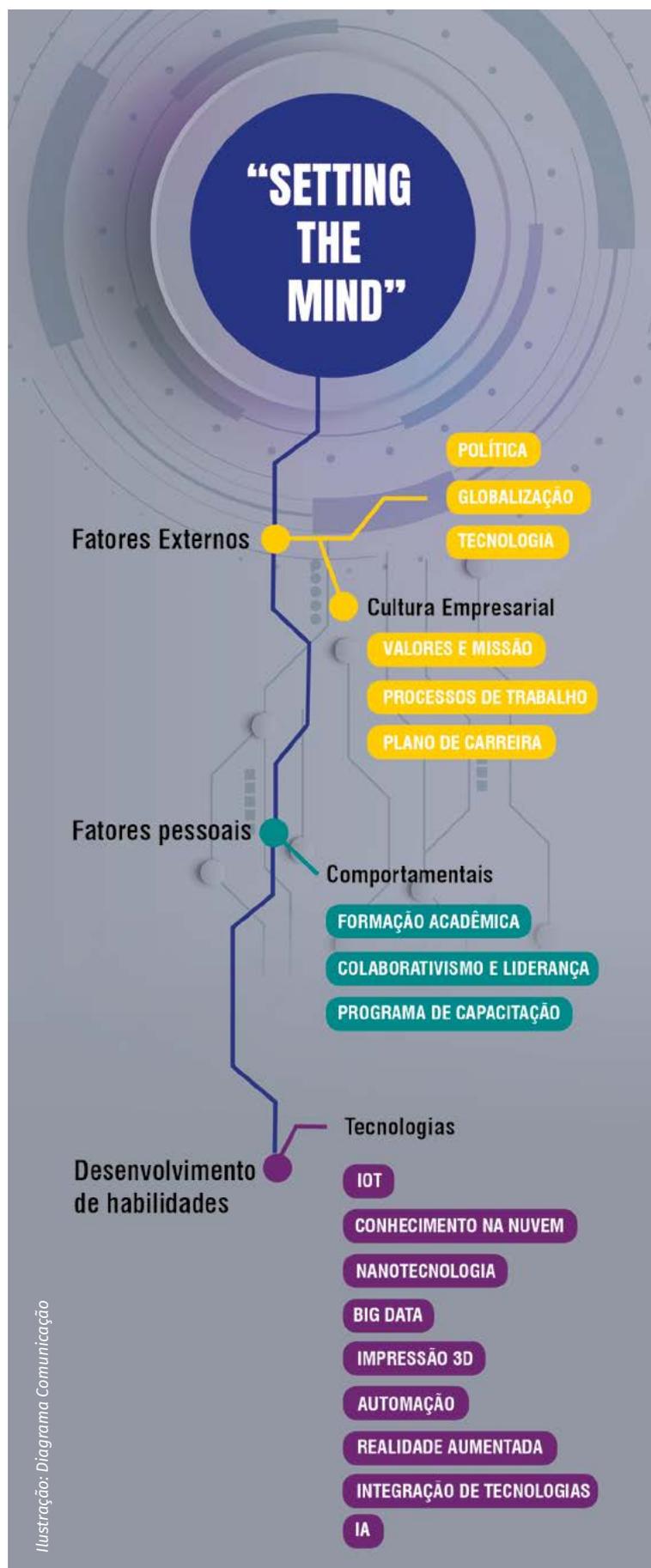
Hoje, através de integrações de tecnologias explorando a utilização de várias ferramentas para uma mesma função (os chamados “microserviços”) e ferramentas BI (Business Intelligence) as mais diversas informações podem ser expostas em dashboards cada vez mais intuitivos, mas não mais através de métricas de elementos técnicos e sim no impacto do negócio que estas ocorrências técnicas desencadeiam. E melhor, estas informações estarão disponíveis na palma de nossas mãos, em nossos celulares. Observe a corrente transição do atual modelo de negócio para uma oferta MAAS (Mobility As A Service).

Entender o negócio, ser flexível e capaz assumir vários “chapéus”; exercer senso de urgência e desenvolver interações produtivas e colaborativas junto aos demais colegas de profissão serão qualidades cada vez mais valorizadas.

Hoje, dentro das minhas atuais (e não perenes) atribuições, entendo que ter cursado Engenharia foi apenas um ponto dentro da minha linha de aprendizado. Uso muito os conhecimentos adquiridos na faculdade mas complemento-os com especializações voltadas às necessidades das minhas transitórias atribuições. Uma corrida contínua pela atualização num mercado dinâmico e de difícil previsibilidade.

A transformação – já iniciada - no transporte sobre trilhos é uma composição que está a todo vapor e com assentos disponíveis. Reinvente-se e venha a bordo.

Marcelo Maluf é Especialista em Sucesso do Cliente, da Service Aide. Possui formação técnica em TI, Engenharia Mecatrônica pela Universidade de Mogi Das Cruzes, pós-graduado em Gestão Estratégica de Negócios e mantém-se atualizado através de cursos e certificações em elementos de ecossistemas digitais.



Arquitetura e Urbanismo na mobilidade das metrópoles



Por Ayrton Camargo e Silva

Um dos equipamentos públicos que mais impacta a vida de uma metrópole é sem dúvidas uma linha de metrô.

Sua principal função é melhorar a forma como se realizam as viagens no eixo para onde foi planejada, onde os aspectos mais diretos dessa melhoria são a redução das viagens realizadas pelo transporte individual, e como decorrência, a redução de inúmeros outros impactos nocivos diretamente vinculados, como os congestionamentos, o consumo de combustíveis, de emissões ambientais, de acidentes de trânsito, entre outros aspectos.

Outros impactos são também observados na sua área de influência direta, mas que se tornam mais visíveis ou comparáveis com a situação anterior à implantação após alguns anos do início de sua operação, como os impactos urbanísticos, vinculados às alterações do uso e ocupação do solo, resultante em parte das alterações do valor imobiliário dos imóveis localizados na área de influência da nova linha.

Também tão importantes quanto os anteriores, são as alterações possíveis de serem realizadas na rede de mobilidade na área direta e indireta de influência da nova linha, dando a possibilidade de racionalizar todos os modos existentes, por meio da integração física, operacional e tarifária entre eles e com a nova ligação.

A concepção de uma linha de metrô inicia-se com as pesquisas Origem-Destino que caracterizam e avaliam as viagens realizadas diariamente pelos moradores de uma região. A partir da identificação dos eixos com maior volume de viagens, busca-se analisar a viabilidade de atendimento



Ayrton Camargo e Silva

dessas viagens por meio de uma linha de metrô. Simulada a demanda a utilizar a ligação proposta, são elaborados cenários sócio-econômicos futuros, relacionando-os com a análise dos modelos de avaliação da demanda em cenários futuros. Esses estudos propiciam a elaboração das alternativas de traçado da nova linha, a partir do conhecimento da legislação regulatória do uso e ocupação do solo, bem como com toda a legislação urbanística incidente sobre o eixo onde se pretende implantar a nova linha.

Os estudos urbanos e sociais implicam na definição da área de influência, a caracterização físico-ambiental, urbana e sócioeconômica da população, a dinâmica imobiliária do entorno da rede de linhas de metrô, a oferta de equipamentos coletivos, a caracterização da mobilidade em sua área de influência e a existência de legislação de proteção específica de bens de interesse histórico (tombados) e de áreas naturais.

Também é fundamental o conhecimento dos instrumentos

urbanísticos como operação urbana, de forma a avaliar a viabilidade do desenvolvimento de empreendimentos associados como forma de utilizar o potencial de negócios que a linha propicia, enquadrando-os nas receitas não operacionais, que ajudam a viabilizar o custeio do sistema.

Após o início de operação da linha, são realizados Monitoramento dos Impactos Urbanos e Sociais Resultantes da Implantação da Nova Linha e do Sistema Integrado de Transporte

A etapa seguinte é a realização do projeto funcional da linha, com a identificação da localização das estações, do pré-dimensionamento dos espaços de cada instalação, do estudo da volumetria e do partido arquitetônico das estações, das áreas necessárias à desapropriação, do método construtivo a ser empregado, (subterrâneo, elevado ou em superfície) e da inserção urbana da linha e sobretudo das estações e de sua conexão física com os outros modos de transporte, além de estudos de definição da nomenclatura das estações.

Aprovado o projeto funcional da linha, são desenvolvidos os projetos básico e executivo, com o desenvolvimento de projetos específicos de implantação de iluminação, ventilação e exaustão, acessibilidade, acabamento, paisagístico de áreas internas e externas, comunicação visual, entre outros.

Todas as atividades citadas acima exigem a atuação profissional do arquiteto e urbanista, especialista cuja regulamentação profissional o habilita a atuar nas áreas de projeto, (que possui grande interação com outras áreas técnicas, sobretudo com a engenharia), bem como na área do urbanismo, ambas fundamentais para que a concepção e implantação de uma linha ou rede de metrô ocorra de forma adequada.

Segundo as resoluções CAU nº 21 de 05.04.2012 e nº 51 de 12.07.2013, são competências exclusivas do arquiteto e urbanista, entre outras, o desenvolvimento de projetos urbanísticos, projetos de sistema viário, coordenação e compatibilização de projeto de urbanismo com projetos

complementares, a coordenação de equipe multidisciplinar de planejamento de plano setorial urbano, plano de intervenção local, plano de requalificação urbana, plano setorial urbano (mobilidade urbana), realização de estudo de impacto de vizinhança, projeto arquitetônico de edificação, compatibilização do projeto arquitetônico com projetos complementares, ergonomia da edificação e do espaço urbano, entre outros.

Além disso, o arquiteto e urbanista está habilitado a atuar em uma ampla gama de atividades em conjunto com outros profissionais, como definição e desenvolvimento de sistemas construtivos e estruturais, de conforto ambiental (sonorização, acústica, iluminotécnica, etc), projeto de mobiliário, de instalações e equipamentos referentes à arquitetura (instalações de águas pluviais, drenagem, exaustão, combate a incêndio, redes de baixa tensão, gás canalizado, comunicação visual, cabeamento e automação entre outros), projetos paisagísticos, sinalização viária, preservação de edificações e sítios de interesse histórico-cultural, projetos de iluminação pública, estudos ambientais

Marcado pelo uso intenso de atividades relacionadas à engenharia em suas diversas especialidades, a complexidade do programa do projeto de uma linha de metrô só consegue se desenvolver de forma completa com a participação do arquiteto e urbanista, que graças à sua formação profissional ampla e diversificada, pode contribuir em praticamente todas as etapas da concepção do empreendimento.

Por outro lado, as especificidades que um adequado projeto de uma linha de metrô exigem, torna-se um desafio sempre renovado para os profissionais de arquitetura e urbanismo, talvez pelo fato dos cursos de graduação no Brasil em geral não se dedicarem a projetos de equipamentos dessas características, exigindo do profissional sua atualização e o acompanhamento permanente das tendências e inovações em desenvolvimento e implantação de outros sistemas similares ao Metrô de São Paulo.

Ayrton Camargo e Silva é Diretor Adjunto de Planejamento de Transportes – AEAMESP



Anote em sua agenda!

A SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 2020
já tem data e local marcados.

Dias 1 a 4 de setembro, no Hotel Matasubara
Rua Coronel Oscar Porto, 836 - Paraíso, São Paulo - SP
Evento organizado pela AEAMESP

O dono do projeto

INTEGRAÇÃO ENTRE ENGENHARIA E DE ARQUITETURA, UMA ETAPA IMPORTANTE PARA O SUCESSO DA OBRA

Compreender o papel da arquitetura em um projeto, e o da engenharia, sobretudo de mobilidade, é um fator preponderante para se obter a melhor solução de engenharia. São conceitos e campos complementares. “Em princípio, a arquitetura é mandatória na concepção da solução arquitetônica, funcional, e urbanística do projeto”, diz **Luciano Borges**, diretor-executivo da Maubertec, empresa de engenharia com amplo portfólio na área de mobilidade e infraestrutura.

“A engenharia tem a missão de atender às concepções apresentadas pela arquitetura. Mas isso não impede que a engenharia apresente alternativas que ofereçam vantagens executivas e de melhores custos para o projeto”, diz o engenheiro formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). E completa: “quanto maior a parceria entre arquitetura e engenharia, e a compreensão sobre a estratégia executiva da obra, mais harmonioso é esse processo na proposição de melhores soluções para o projeto”.

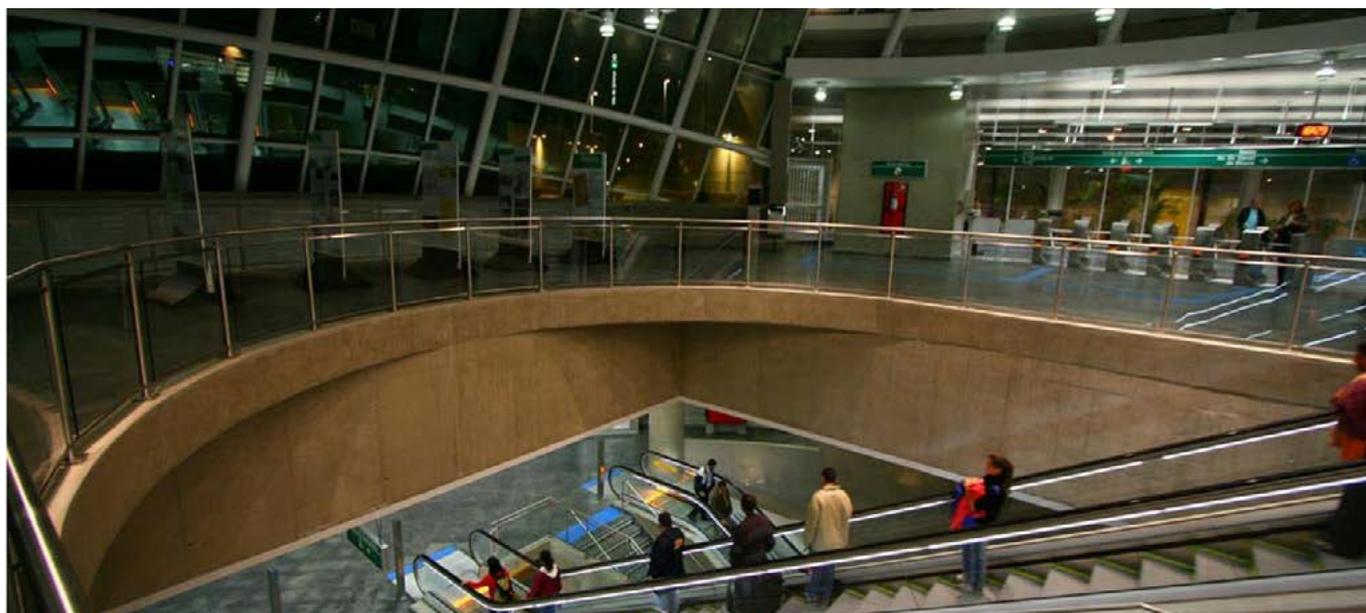
“Dentre as inúmeras obras no setor metroviário que a Maubertec participou no campo metroviário, estão a construção da estação Ana Rosa e Alto do Ipiranga, esta última um marco de inovação em termos de projeto e construção de metrô no Brasil”, destaca Borges. “O projeto executivo da estação Alto do Ipiranga da linha 2 - Verde do Metrô foi pioneiro na introdução de algumas soluções



Luciano Borges

arquitetônicas e estruturais que se consolidaram depois nas linha 4 - Amarela e 5 - Lilás, através de uso de poços de grande diâmetro nos acessos e nos corpos das estações, coberturas em vidro e escadas rolantes autoportantes, que proporcionaram maior leveza e beleza no interior das estações. E foi um processo que exigiu um grande estudo e integração entre todas as áreas e projetos para alcançar o resultado almejado”, menciona o executivo.

Para o engenheiro e executivo da Maubertec, a tradição de inovação por parte da engenharia é algo que sempre deve



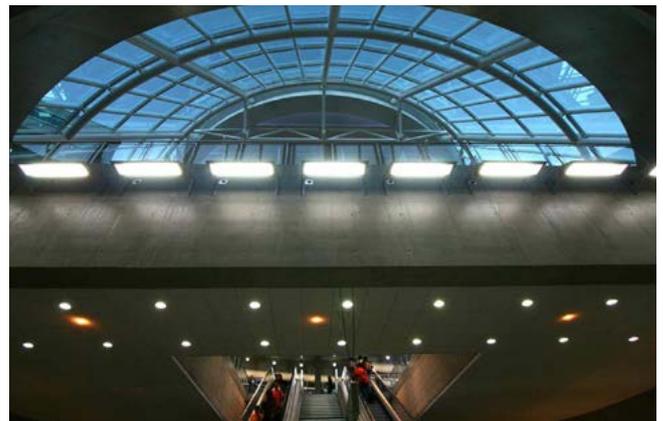


ser considerado. “Com certeza a sinergia entre arquitetura e engenharia é o que propicia a melhor solução para o empreendimento e, por consequência, para o cliente final, em todos os aspectos, construtivos desde a concepção até a operação final”.

O diretor destaca ainda que as empresas de engenharia assumiram relevante papel na formação de quadros profissionais para todo o mercado, complementando uma lacuna ainda não atendida pelas universidades. “Obras metroviárias são sempre complexas, exigindo grande experiência das empresas envolvidas em sua implantação

e capacidade de pesquisa e inovação seja por parte dos engenheiros seja por parte dos arquitetos”, conclui.

A Maubertec surgiu na década de 1970, sob as mãos de Mauricio Gertshenchtein e José Roberto Bernasconi, em pleno ciclo de modernização viária que se instalava na capital paulista. Em 1970, Borges foi trabalhar em projetos de pontes no escritório de Fritz Leonhardt, na Alemanha. De volta ao Brasil em 1972, ingressou na empresa, para atuar nas obras de pontes para o Anel Viário de São Paulo. Na mesma década, ele foi integrado como novo sócio da empresa.



A ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP

Parabeniza a **Aeamesp** pela importante iniciativa de organização desse **Relatório Especial** de grande utilidade para difusão de conhecimentos e para o aprimoramento profissional no âmbito do transporte público e da mobilidade urbana.

O OUTRO LADO DA MOEDA

A melhor solução de mobilidade urbana passa pelas mãos do arquiteto

Para Marc Duwe, da Tetra Projetos, o arquiteto, no Brasil, exerce maior liderança na fase de projeto básico, quando há o interesse do cliente em buscar a melhor solução para o usuário. “É quando o objetivo é projetar os edifícios com qualidade dos espaços visando a funcionalidade, acessibilidade, segurança, iluminação adequada, conforto térmico e acústico, estética agradável, tudo isso pensando na racionalidade e a economia da construção e adequando aos métodos construtivos estudados pelos engenheiros”, destaca ele.

Mas na etapa seguinte – a do projeto executivo – e quando em geral ocorre introdução da construtora no processo e os detalhes de engenharia, há uma mudança do papel desempenhado pela arquitetura. “O projeto arquitetônico passa a receber as demandas de todas as disciplinas (estrutura, hidráulica, elétrica, ventilação, mecânica, etc.) e em geral assume uma função de coordenação. O grande objetivo passa a ser execução da obra”, comenta.

Já no caso do Metrô, há um roteiro próprio a ser seguido: “os projetos iniciais do Metrô, em geral, são feitos pela equipe interna sendo seguidos pelos projetos funcionais. Após esta etapa, em geral, é feita uma licitação para a elaboração dos projetos básicos, em que firmas de engenharia em consórcio com as de arquitetura disputam a contratação junto ao Metrô diretamente. A partir da conclusão dessa etapa, e com os projetos prontos, o Metrô lança o edital de construção com base nos projetos básicos. A construtora, vencedora da licitação, é responsável pela elaboração dos projetos executivos e assume a contratação dos escritórios de engenharia e arquitetura”, esclarece o arquiteto. Para Marc Duwe, há uma certa inversão das etapas de contratação de projetos no Brasil. “Em conversa com nosso parceiro alemão,



Marc Duwe

ele relata que lá na Alemanha a contratação de projeto/obra acontece geralmente através de concursos de arquitetura. E caberá a este profissional a definição dos demais projetos e as respectivas escolhas das empresas participantes e até mesmo da construtora que irá responder pela obra, observa Duwe. Mesmo diante de uma outra realidade, ele percebe algumas mudanças no cenário. “Vejo a importância do arquiteto crescendo no Brasil e espero que continue assim”, comenta relembrando a história deste segmento no setor de infraestrutura.

Até 1990, os grandes escritórios de engenharia participavam de obras de infraestrutura e tinham seus próprios departamentos de arquitetura. A partir da desmobilização dos departamentos internos de arquitetura, esses profissionais passaram a constituir seus próprios escritórios de projetos. Aos poucos deixaram de ser meros subcontratados e começaram a participar dos consórcios projetistas juntamente com as firmas de engenharia. “Essa trajetória foi seguida pela Tetra Projetos”, diz Marc Duwe.

Segundo o profissional, arquitetos e engenheiro podem participar do projeto e da execução de um empreendimento de diferentes formas, desde que não se percam as premissas do projeto. “Podem ser contratados das firmas de engenharia ou arquitetura, elaborando efetivamente os projetos. Ou serem contratados pelas construtoras para verificar os projetos no controle de qualidade e acompanhar as obras. O importante é que as premissas do projeto se mantenham respeitadas até o fim”, conclui.

Marc Duwe formou-se pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) em 1993 e posteriormente cursou o mestrado na Universidade São Judas Tadeu, concluído em 2013.



Métodos, processos, inovação e tecnologia

ABORDAGEM DE DESEMPENHO EM OBRAS METROFERROVIÁRIAS

A abordagem de desempenho está relacionada com o que uma estação de metrô deve atender e não com a prescrição de como ela deve ser construída. Esse é o referencial indicado pelo Grupo Falcão Bauer para tratar do comportamento em uso de uma edificação e os sistemas dela, considerando os conjuntos de elementos, como parede de vedação de alvenaria, painel pré-fabricado de vedação interna, estrutura de cobertura, piso elevado, e componentes como bloco de alvenaria, telha, folha de porta. Eles são destinados a atender uma macrofunção relacionada à fundação, estrutura, pisos, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, cobertura etc.

“A consagração desta metodologia veio com a necessidade de avaliação de sistemas construtivos inovadores com foco nas necessidades humanas em relação à edificação, que terá um papel decisivo na mobilidade. O desempenho foca os conceitos de segurança e durabilidade dos sistemas”,



Roberto José Falcão Bauer

particulariza o engenheiro, Roberto Bauer, do Grupo Falcão Bauer. Nas obras metroferroviárias, esses conceitos contribuem para a melhoria do desempenho e da qualidade dos serviços prestados aos usuários.

Todo o ciclo de vida de projetos com eficiência e sustentabilidade



Pöyry é sinônimo de destaque no desenvolvimento sustentável de todo o ciclo de projetos em obras civis e sistemas metro-ferroviários.



Por isso, os parâmetros de desempenho devem ser compartilhados por arquitetos e engenheiros e contemplados desde a fase de análise inicial, concepção, anteprojeto e projeto arquitetônico e estrutural. Bauer acrescenta que parâmetros de desempenho garantem a vida útil da edificação ao dimensionar com precisão a integração com os demais projetos multidisciplinares - elétrico, hidráulico, ar-condicionado, prevenção de incêndio - aos intemperismos do

transporte de passageiros. Bauer conclui que essa abordagem visa disciplinar e integrar a cadeia produtiva da construção civil de edificações, mediante registros e rastreabilidade. Critérios subjetivos e empirismo não são compatíveis com relação à qualidade, sustentabilidade e desempenho, bem como, na elaboração do plano da qualidade e do manual de uso, operação e manutenção preventiva e a gestão do sistema de manutenção.

PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO PARA OS NOVOS TRILHOS

As estruturas de concreto pré-fabricadas contribuem para a expansão da malha ferroviária, principalmente, no que compete ao transporte de passageiros. Pela dificuldade de concretagens subterrâneas nos sistemas convencionais, as soluções com lajes alveolares de concreto protendido têm sido muito utilizadas nas estações.

Íria Lícia Oliva Doniak, Presidente Executiva da Associação Brasileira da Construção Industrializada do Concreto (Abcic), observa que os ganhos desse método envolvem uma seleção criteriosa de matérias-primas baseada em inspeções de recebimento, ensaios e depois pelo processo de fabricação industrial, que proporciona mais controle e rastreabilidade das diversas etapas de produção até a posterior montagem dos elementos. Além de todos esses benefícios, Íria acrescenta que o uso de estruturas pré-fabricadas de concreto facilita futuras expansões como no Rio de Janeiro, na Estação General Osório do Metrô, que inclusive, ganhou o Destaque do Júri do Prêmio Obra do Ano em Estruturas Pré-Moldadas de Concreto, em 2017

De acordo com Íria, a dosagem dos materiais é outro ponto forte do controle tecnológico do concreto. Essa precisão agrega segurança na aplicação das peças produzidas com funções estruturais, em obras que atendem a rigorosos



Íria Lícia Oliva Doniak

critérios de desempenho, a aplicações submetidas a intensos esforços e solicitações. Até mesmo o processo de cura procedimento industrial com a temperatura controlada após a moldagem.

Em São Paulo, todos esses elementos mencionados pela Presidente Executiva da ABCIC foram utilizados para a construção dos Elevados Imigrantes e Tamanduateí, que compõe a linha 2-Verde do Metrô, e para a construção do Expresso Tiradentes, conhecido popularmente como Fura Fila. No Rio Grande do Sul, a Trensurb aplicou o sistema para a construção das estações São Leopoldo, Novo Hamburgo e Liberdade.

Fundada em 2001, a Abcic tem como objetivo de difundir e qualificar os pré-moldados de concreto destinados às estruturas, fachadas e fundações. Com cerca de 100 associados, promove ações e iniciativas inéditas para desenvolvimento do setor, como por exemplo, o Selo de Excelência ABCIC, programa que atesta a conformidade aos padrões de tecnologia, qualidade, segurança, meio ambiente e desempenho das empresas do setor de pré-fabricados, o Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricado, que prestigia empresas e profissionais do setor, e o Anuário ABCIC, que traz informações mercadológicas, técnicas e políticas da industrialização na construção.



Profissionais metroferroviários numa só voz

Por Katia Siqueira

Qual é o perfil do engenheiro e do arquiteto metroferroviário? Alguns dos ícones da engenharia brasileira que escreveram seus nomes na história do Metrô de São Paulo, Plínio Assmann e Peter Alouche, presentes nesta edição, tem algo em comum com os profissionais da nova geração, como José Geraldo Baião, Ilvio Silva Artioli e Bárbara Vicalvi – a paixão incondicional pelo sistema sobre trilhos.

Eles conhecem de perto os gargalos do transporte da produção nacional, que enfrenta mais de sete mil quilômetros da sua origem até o Porto de Santos, em São Paulo, assim como os obstáculos do sistema de transporte de passageiros nas grandes metrópoles brasileiras, que vive o eterno dilema entre expansão da demanda e da oferta de transporte.

Os engenheiros Plínio Assmann e Peter Alouche foram pioneiros na implantação do metrô em São Paulo, quando ainda não existia no Brasil know-how para tocar uma obra daquela envergadura. Tornaram-se especialistas e grandes

conhecedores do sistema e são referências para o mercado e para os novos profissionais da área. O engenheiro, José Geraldo Baião, chegou anos depois à Cia do Metrô e tem atuado incansavelmente para difundir e preservar a expertise brasileira acumulada ao longo desses 50 anos de operação do sistema.

No segmento de arquitetura ferroviária foram o arquiteto e urbanista do Metrô, Ilvio Silva Artioli, que inovou ao substituir o concreto pelo aço e o vidro na estação Alto do Ipiranga, em busca de uma nova forma de interação urbana entre o metrô e a cidade e representando a participação feminina no setor, a arquiteta e urbanista, Bárbara Ramos Coutinho Vicalvi, que dá um recado para quem deseja atuar na área: é preciso conhecer a malha metroferroviária nacional “de perto” e compreender a realidade da interação entre os diversos meios de transporte existentes nas cidades para formular novas soluções. Conheça a seguir o perfil desses profissionais que engrandecem a Engenharia e Arquitetura brasileiras.

PLÍNIO ASSMANN

Uma trajetória marcada pelo pioneirismo e inovação na engenharia metroferroviária brasileira

O engenheiro responsável pela construção da primeira linha de metrô de São Paulo renova seu otimismo às novas gerações de engenheiros do setor

Plínio Assmann foi o terceiro presidente da Cia. do Metrô, em São Paulo, e quem, efetivamente, deu início, na década de 1970, às obras das linhas Norte-Sul (Santana-Jabaquara) e Leste-Oeste (Itaquera-Barra Funda). Ele inaugurou, em 14 de setembro de 1974, o primeiro trecho da via: o trecho Jabaquara – Vila Mariana, um fato histórico para São Paulo e para o Brasil em plena época do chamado Milagre Econômico. Depois desse trecho da Zona Sul, a rede iniciou sua expansão para o centro da cidade, com a abertura da Estação Liberdade, em 1975. E no mesmo ano, iniciou as obras da Linha 3-Vermelha, no coração da metrópole, no Vale do Anhangabaú.

Até Assmann assumir, o empreendimento já tinha passado por duas gestões sem conseguir sair do papel, sobretudo por dificuldades técnicas, tendo em vista que seria a primeira obra de metrô subterrâneo, sem um paralelo no país, fosse



Plínio Assmann

pela experiência por parte das empresas fosse por parte do conhecimento dos profissionais brasileiros da época. Para dar cabo de sua missão, Assmann cercou-se de uma grande equipe de engenheiros e técnicos que formariam uma nova geração de profissionais no Brasil, contribuindo para a evolução da engenharia nacional a partir dali e com forte impacto para o desenvolvimento industrial e implantação de uma nova cultura ferroviária no país. Por sua gestão marcante à frente do metrô, Assmann assumiria a Secretaria dos Transportes em São Paulo, dentre outros cargos públicos que marcaram sua trajetória profissional.

É, no entanto, a passagem pelo metrô que traz as melhores lembranças e orgulho ao engenheiro. “Ter contribuído para a construção do Metrô, moderníssimo no mundo, ter apoiado o treinamento da equipe que seria responsável pela operação e atuar na educação e treinamento da população para aprender a usá-lo, sem dúvida, foi o momento mais marcante da minha trajetória profissional”, diz ele. “O objetivo de todo aquele grupo era transmitir e habituar o público a utilizar corretamente o então novo meio de transporte da cidade e conscientizar a população sobre o valor de sua colaboração na conservação das instalações e dos equipamentos”, relembra.

É a partir de toda essa vivência, que Plínio Assmann deixa um recado claro às novas gerações de engenheiros metroferroviários: “O sentido maior da operação do Metrô é educar o usuário, e o sentido da construção das novas linhas é entender que o Metrô é o maior patrimônio público desta cidade e a condição fundamental para seu futuro!”

Missão

Quando foi nomeado presidente na Cia. do Metrô, empresa ainda era vinculada à Prefeitura de São Paulo, Assmann tinha uma missão. “Minha função era construir e iniciar a operação do Metrô em São Paulo, que seria a pioneira no Brasil”, relembra. Era preciso literalmente começar do ponto zero, com muita pesquisa e planejamento na área da Engenharia de Transportes e investimento em qualificação profissional do corpo técnico. Essas diretrizes operacionais transformaram a Cia. do Metrô em símbolo de excelência e de qualidade de serviços públicos no Brasil.

Mas nem tudo foram flores nessa jornada. Plínio teve de tomar duras decisões também. “O momento mais crítico desta trajetória foi a decisão de transferir a Companhia do Metropolitano de São Paulo (CMSP) para o âmbito do Governo do Estado de São Paulo. Não sendo mais subordinada à Prefeitura Municipal de São Paulo, o Metrô ficou restrito a sua própria operação e perdeu boa capacidade de integração o que agora precisa ser resolvido”, avalia ele hoje.

Em termos de transporte de massa, o metrô de São Paulo foi um enorme desafio pelo seu ineditismo em nosso ambiente. Assim a construção da primeira linha significou um marco da evolução tecnológica ferroviária até mesmo fora do país, mas os novos projetos enfrentarão outros desafios, alerta. “A diferença significativa não se dará mais na tecnologia metroviária, mas principalmente na interação entre o sistema de metrô e a cidade, no que se refere aos modelos sustentáveis de mobilidade urbana”, reforça.

Vocação natural

Descendente de imigrantes alemães, Plínio Assmann nasceu em 30 de outubro de 1933, no município de Piratuba (antiga Rio do Peixe), Santa Catarina. Aos sete anos, migrou com a família para São Paulo e estudou em colégio público, até ingressar no colégio Mackenzie de onde saiu para cursar Engenharia Elétrica na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

O momento de sua formação universitária coincidiu com um ciclo de grandes projetos de infraestrutura e da indústria de base no Brasil. Assim, o então jovem estudante foi levado para atuar nas obras da usina hidrelétrica de Paulo Afonso, na Bahia, e depois na Cia. Siderúrgica Paulista (Cosipa), em Cubatão, antes de assumir a presidência do Metrô. Mais tarde, ele voltaria à Cosipa como presidente da empresa e também assumiria a direção do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

Para o especialista, o perfil ideal de um engenheiro metroviário atualmente contempla ao menos quatro requisitos indispensáveis: buscar os conhecimentos em tecnologia e informática (TI) além da Engenharia; sintonizar-se com as tendências mundiais de mobilidade urbana; observar a evolução dos orçamentos públicos federais e municipais, no tocante ao Estado; e, por fim, visar a educação do usuário como causa maior e principal de todo o sistema de transporte coletivo.



Primeira viagem-teste do Metrô, em 1972 no pátio da estação Jabaquara, reuniu autoridades e imprensa. Acervo – Metrô SP.

PETER LUDWIG ALOUCHE

Uma paixão chamada metrô

Peter Ludwig Alouche é referência nacional e internacional sobre tecnologia metroviária. Engenheiro especialista na área de energia, ele foi um dos primeiros profissionais convocados para ajudar na construção do sistema paulistano, que definiriam as principais diretrizes de construção adotadas na primeira linha do metrô paulista, a Norte-Sul (Santana-Jabaquara).

A caminhada profissional daquele estudante de engenharia da Universidade Mackenzie começou na Indústria Brown Boveri. Na empresa, o jovem que deixou o Egito com 12 anos e se instalou no Brasil com a família, teve acesso imediato às inovações da época no campo industrial, em especial a dos semicondutores, e a empresa logo o enviou à Suíça, para fazer cursos de especialização no assunto.

Até que em 1972, o engenheiro foi chamado para trabalhar na nova companhia de transporte que estava sendo criada em São Paulo para construir o metrô, uma novidade que não existia no país. “Me convidaram para assumir o Sistema de Energia do Metrô. Logo depois assumi a coordenação dos testes de todos os equipamentos do metrô, inclusive material rodante, sistema elétrico e sinalização”, conta.

Alouche relembra o entusiasmo com que “abraçou” o projeto desde o primeiro dia em que foi chamado. “Desde o primeiro dia, me envolvi com entusiasmo e dedicação total, às minhas atividades no Metrô. E assim comecei a me apaixonar pelo Metrô. Minha vida começou a se resumir em Metrô, Metrô, Metrô. Até hoje sobrevivo com minha paixão pelo Metrô e pela ferrovia”, destaca.

A paixão era acompanhada por muito esforço e trabalho. Engenheiro electricista formado no Mackenzie, pós-graduado para mestrado em Sistemas de Potência na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), rodou o mundo atrás de conhecimento. No Brasil, ele fez especialização na Universidade São Paulo (USP) e no exterior, frequentou curso no Japão na área de Transporte, na Suíça e também na França (Université de Nancy) para trazer as novas tecnologias ao país.

Desbravando os trilhos

Peter Alouche relata o início de sua trajetória profissional, diante de um empreendimento para o qual o país não tinha tradição, cultura ou know-how adquirido. “Quando comecei a trabalhar na empresa, nem mesmo o nome “Metrô” constava do linguajar brasileiro. Liderados por uma personalidade



“Ninguém sabia nada das tecnologias metroviárias. Tivemos que sair pelo mundo para aprender a tecnologia empregado pelos sistemas já implantados em Paris, Nova Iorque, Londres, México, Montreal, entre outros.”

Peter Ludwig Alouche

ímpar, Plínio Assmann, com humildade e entusiasmo, fomos aprendendo e progredindo no conhecimento da tecnologia metroviária. Plínio tinha como premissa colocar o Brasil na vanguarda da tecnologia!” recorda.

Perfil profissional

O engenheiro foi ainda assessor técnico da presidência do Metrô de São Paulo por 35 anos e atuou como representante da Companhia na International Association of Public Transport (UITP) e do programa de intercâmbio CoMET, que reúne os principais metrôs de alta demanda do mundo. “Devo muito ao metrô, que me permitiu participar das enriquecedoras reuniões com profissionais de todos os metrôs do mundo por mais de uma vez”, destaca. Para Alouche, que lecionou na Faculdade Armando Alvarez Penteadado (FAAP) e no Mackenzie, além de ministrar diversos cursos de MBA em Transporte, o sistema do metrô precisa ser realimentado tecnologicamente por profissionais qualificados. “Seja engenheiro, economista, administrador, ou qualquer profissão, este profissional, além de sua formação específica, precisa ter uma formação humanista, facilidade de trabalhar em equipe, e ter o foco e estímulo na atualização permanente”, finaliza.

JOSÉ GERALDO BAIÃO

Cursos e especializações no setor metroferroviário dependem de um ciclo permanente de investimentos

Segundo o engenheiro, José Geraldo Baião, oriundo da área de manutenção do Metrô de São Paulo, esta é a maior lacuna para a qualificação dos quadros técnicos no setor metroferroviário no país

Profissional de carreira da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô-SP), desde 1988, quando ingressou como Coordenador de Desenvolvimento no Departamento Técnico da Gerência de Manutenção, o engenheiro, José Geraldo Baião, aponta a falta de cursos específicos na graduação para o setor metroferroviário, como uma das principais dificuldades encontradas pelos engenheiros, seja ele civil, mecânico, eletricitista, quando passam a atuar na área ferroviária e trabalhar com sistemas de metrô, trens, VLTs, monotrilhos, etc.

Segundo ele, na formação acadêmica das modalidades acima citadas, não existem disciplinas específicas voltadas para o segmento ferroviário. No entanto, alguns cursos de especialização começam a ser estruturados e oferecidos ao mercado. Existem algumas opções, mas com certeza há uma falta de integração do setor de ensino com o mercado. Além disso, como o setor vive ciclos de investimento sem continuidade, qualquer entidade de ensino só irá oferecer cursos se houver demandas prolongadas pelo mercado, diz Baião.

“Com exceção do setor de cargas, em que o transporte está concentrado em minério de ferro e grãos, não há perspectiva de crescimento de demanda para profissionais deste setor, a curto e médio prazo”. A seu ver, as indústrias do setor vivem o seu “pior momento”. Porém, como há uma demanda reprimida, principalmente no transporte de passageiros, quer nas grandes cidades, quer nas ligações de média e longa distância, o futuro tende a ser promissor. “A questão é saber quando isso ocorrerá”, destaca.

Graduado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) e pós-graduado em Administração Industrial pela Universidade de São Paulo (USP), Baião ingressou na carreira metroferroviária a partir da especialização em Manutenção Industrial no Instituto Mauá de Tecnologia. “Antes de vir para Área de Projeto de



José Geraldo Baião

Sistemas e Material Rodante do Metrô-SP, em que estou há 12 anos, eu somente trabalhei na Área de Engenharia da Manutenção” No período de 1974 a 1987, ele trabalhou nas Áreas de Fabricação e de Engenharia Industrial das Indústrias Villares S/A – Divisão Elevadores.

Como engenheiro, Baião tem dado grande contribuição para o debate das questões ligadas ao ensino e aos investimentos no setor de transporte, demonstrando a importância do exercício do trabalho colaborativo, por meio da atuação em entidades técnicas e profissionais, como a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP); o Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte (MDT); o Conselho Editorial da Revista Ferroviária; e o então Ministério das Cidades.

Foi ainda Presidente da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô (AEAMESP), de 2009 a 2013 e é membro do Conselho Consultivo da entidade. Também já assumiu a vice-presidência do Instituto de Engenharia (IE) e atualmente é membro do Conselho Consultivo da entidade.

Representou a AEAMESP no Plenário do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (CREA-SP), como Conselheiro da Câmara Especializada de Engenharia Mecânica e Metalúrgica e membro da Comissão Permanente de Acessibilidade.

BÁRBARA VICALVI

É preciso conhecer a malha do metrô e do trem

Arquiteta Bárbara Vicalvi, que trabalha na Companhia do Metropolitano de São Paulo desde 2002, dá dois conselhos ao estudante de Arquitetura ou Engenharia que pretenda ingressar no setor: conheça a malha metroferroviária nacional e veja como ocorre a interação dos diversos meios de transporte existentes nas cidades. São os requisitos para atuar nesta área. “Estudar casos internacionais e entender como a expansão da malha metroferroviária pode mudar radicalmente a qualidade de vida e a saúde da população é fundamental para quem deseja atuar nesse campo”.

O setor metroferroviário exige um profundo conhecimento de planejamento urbano e urbanismo. O formando em Arquitetura deve estudar muito. Conhecer entidades e publicações que apoiam e acompanham o setor, como a Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos), Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), Associação Latino-Americana de Metrô e Subterrâneos (Alamys) e Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (Abifer). Uma boa dica é participar de Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô (AEAMESP), que não agrega somente profissionais do metrô mas também aceita profissionais do mercado como um grande valor de agregação de conhecimento, onde faz parte como vice-presidente de assuntos associativos na gestão 2017-2019.

Caminhos para o setor

Bárbara aponta algumas possibilidades de trabalho existentes na área metroferroviária. No Metrô-SP, atualmente, a contratação ocorre via concurso público. Mas é possível atuar por meio das empresas que prestam serviços na companhia. A mesma condição se aplica à Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) ou na Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU) nas mesmas condições acima. É possível ainda atuar nesse tipo de obra a partir dos escritórios de arquitetura voltados a projetos metroferroviários, paisagismo, acabamento, comunicação visual, ou atuando com a Arquitetura e Urbanismo, sem perder o foco da importância do transporte metroferroviário e da mobilidade na vida das pessoas. Segundo Bárbara, o futuro arquiteto deve estar preparado para as alegrias e possíveis dificuldades que pode enfrentar



Bárbara Vicalvi

na área metroferroviária e em empreendimentos que envolvam sistemas sobre trilhos. “Ele deve se preparar para defender o projeto, pois é comum o contratante avaliar o projeto somente um ponto de vista, como o custo, a facilidade de execução ou prazo de entrega. Creio que o empreendimento deva ser planejado considerando com profundidade o que determinados traçados e metodologias construtivas resultarão”, justifica.

Uma questão que a arquiteta considera importante no desenvolvimento de projetos metroviários é que a mesma equipe de profissionais atue do início ao final (da fase básica à executiva) para evitar possíveis desconfigurações do projeto e o desgaste entre as equipes.

Tal pai, tal filha

O interesse pelo setor metroferroviário foi influenciado pelo pai dela, que trabalhava no Metrô desde 1988. “Ao iniciar a faculdade, em 2001, já tinha uma influência considerável do meu pai para trabalhar no Metrô. Até então, eu só havia trabalhado em escritórios de Arquitetura voltados às pequenas reformas”. Arquiteta e urbanista, Bárbara cursou especialização na área de transportes, construção civil e é técnica em edificações. Fez Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil pelo Mackenzie e MBA sobre Visão Integrada de Sistemas de Transporte Urbano pelo PECE-Poli.

ILVIO SILVA ARTIOLI

Inovação na prática

Ilvio Silva Artioli, arquiteto e urbanista do Metrô, é um dos responsáveis pela principal mudança estética do Metrô de São Paulo: ao trocar o concreto pelo aço e o vidro na estação Alto do Ipiranga, ele criou uma nova forma de integração entre ela e a cidade

A estação Alto do Ipiranga, inaugurada em 2007, é um exemplo real da evolução arquitetônica que ocorreu no âmbito do Metrô de São Paulo. Sua arquitetura rompeu com o modelo até então conservador e tradicional do concreto, oferecendo transparência interna e externa ao usuário por meio do uso de estruturas de aço e fechamento envidraçado do corpo central do poço. Com isso, além da funcionalidade, o Metrô inseriu-se de vez como um marco arquitetônico de grande representatividade para o espaço urbano da cidade e como simbologia de transparência ao usuário.

“Essa estação destaca-se por sua forma estética inovadora, com uma cúpula envidraçada, de formato geométrico de um cone inclinado. Além de solução estética, o cone de vidro foi proposto para acrescentar transparência e leveza ao conjunto”, diz Ilvio Silva Artioli, arquiteto responsável pelo projeto da estação Alto do Ipiranga, hoje atual responsável pelo Núcleo de Inovação (NDI) da Diretoria de Engenharia e Planejamento (DE) da Companhia do Metropolitano de São Paulo (MetrôSP), empresa em que trabalha há 30 anos.

A metodologia de utilização de um poço principal adotado na Estação Alto do Ipiranga, no qual se concentra a circulação vertical para acesso às plataformas, já estava sendo estudada para outras estações. O grande diferencial deste projeto surgiu, entretanto, ao oferecer uma fonte de iluminação natural a partir do próprio poço de escavação, até chegar ao nível das plataformas, proporcionando uma significativa economia de energia e conforto ao ambiente, explica Artioli.

“Na concepção das recentes estações das Linhas 4 - Amarela (Luz - Vila Sônia) e Linha 5 - Lilás (Capão Redondo-Chácara Klabin), a diretriz da transparência foi aprofundada, mantendo-se o conceito de iluminação natural chegando ao nível de plataformas. Mas desta vez foram concebidos edifícios em superfície, exclusivos para abrigar salas técnicas e operacionais, o que permitiu o desenvolvimento simultâneo de etapas de obras civis e de sistemas, com ganhos no prazo final”, informa Artioli.

“Há ainda a necessidade de se construir estações que gerem o menor impacto ambiental possível e, como impacto ambiental, entendem-se todos os efeitos ocasionados na região afetada pela obra”, enfatiza ele.



Ilvio Silva Artioli

Para Artioli, diante das mudanças tecnológicas e comportamentais que acontecem hoje, o grande desafio do projetista nesse campo é definir novos traçados e diretrizes através do Projeto Funcional, visando soluções com o menor nível de impacto ambiental. Ele explica: “A cidade encontra-se bastante adensada, com poucos espaços livres e não consegue mais absorver altos graus de interferência”.

Paixão pela Arquitetura desde a infância

Gaúcho de Porto Alegre (RS), Artioli mudou-se para São Paulo em 1976, quando foi cursar urbanismo pela Universidade de Guarulhos (UNG). Ao optar pela carreira de Arquitetura e Urbanismo, não imaginava que chegaria tão longe.

Ilvio Artioli lembra-se que a sua paixão pela profissão, começou muito cedo através dos inúmeros livros que lia sobre o assunto. Certo do que queria, resolveu cursar Arquitetura e Urbanismo na Universidade Luterana do Brasil Ulbra, no Rio Grande do Sul, mas com sua ida à São Paulo, ele transferiu sua matrícula para a Universidade Guarulhos (UNG), onde acabou se formando.

Sua vida profissional começou em Porto Alegre na Parks Engenharia como desenhista técnico de Arquitetura. Já em São Paulo, foi trabalhar na Montreal Engenharia, desenvolvendo o projeto do Pátio Itaquerana – da antiga linha Leste Oeste, hoje Linha 3 - Vermelha do Metrô-SP, o que lhe proporcionou a aproximação com a Companhia para a qual foi contratado em 1985 para atuar no Departamento de Arquitetura. “Em outras palavras, minha ida para o setor metroferroviário aconteceu naturalmente.”

Relatório Especial
**O PROFISSIONAL
METROFERROVIÁRIO**



www.aeamesp.org.br

