

REVISTA



A REVISTA TECNOLÓGICA,
FERROVIÁRIA E INTELIGENTE

PARA O QUE DE

JANEIRO 2024 - VOLUME ÚNICO | EDIÇÃO 12
WWW.REVISTAFERROVIAEMFOCO.COM



PAG. 38

A REALIZAÇÃO DO 51º GPAA METRÔ RIO

RAPHAEL MACEDO, JUNTO AOS ALUNOS DA ENGENHARIA FERROVIÁRIA PARTICIPAM E COMENTAM SOBRE A REALIZAÇÃO DO 51º GPAA NO METRÔ RJ NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

LEIA NA ÍNTEGRA NA PÁGINA 38



índice:

ARTIGOS

- 7 Caminhões Scania são transformados em locomotivas na Suíça
- 19 REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA: O protagonismo das Ferrovias (Ygor Martins)
- 38 Obras da Transnordestina avançam mais dois trechos no Ceará

COLUNAS

- 5 Escolta Armada Ferroviária (Bruno Medeiros)
- 10 Quem não quer construir uma Carreira Sólida? (Marcelo Wilson)
- 38 O mundo gira, mas quem mantém o metrô rodando? (Raphael Macedo)



Alice Lyttkens

Ångelholm

Skånetrafikerna

021

“

Quem observa a ferrovia acontecendo, em resumo, operando e produzindo, não imagina tudo que acontece nos bastidores e acerca do número de pessoas ali envolvidos.

Para conhecer um pouco mais sobre os bastidores da ferrovia recomendo a leitura sobre a realização do 51º GPAA.

Ficou curioso? Leia a página 38.

LUCAS EVARISTO

CEO



COLUNA DE **BRUNO MEDEIROS**



Fotografia de Bruno Medeiros / Arquivo Pessoal

Escolta Armada Ferroviária:

Escolta armada é definida como a atividade que visa garantir o transporte de qualquer tipo de carga ou de valor, incluindo o retorno da equipe com o respectivo armamento e demais equipamentos, com os pernoites estritamente necessários. Quando a malha ferroviária é de transporte de cargas, precisamos garantir que o deslocamento do material rodante ocorra dentro da normalidade, cabe ao vigilante garantir a integridade da composição e da carga desde a sua partida até o seu destino. Vamos listar algumas das funções dessa escolta tão específica:

- Realizar serviços de segurança patrimonial dentro de um trecho da malha ferroviária;
- Combater furtos de materiais e vandalismo através de ações ostensivas, repressivas, preventivas ao longo da malha ferroviária e suas dependências;
- Realizar o acompanhamento das composições durante seu deslocamento, seja embarcado ou por rodovia;
- Assegurar que a faixa de domínio da ferrovia não seja invadida por terceiros através de ações preventivas de vigilância e notificações dos invasores;
- Realizar levantamentos de condições de acidentes (atropelamentos e abalroamentos), com o preenchimento de formulários, medições, fotos e outras informações relevantes para cada caso;
- Deter em flagrante qualquer pessoa que tenha praticado crime ou contravenção dentro dos limites de atuação da ferrovia, encaminhando-a à autoridade policial;
- Assegurar que as passagens de nível estejam desobstruídas para passagem das composições;
- Entre outras demandas que podem ser características de cada sistema ou região.



Caminhões Scania são transformados em locomotivas na Suíça



Caminhão Scania / Fonte: blogdocaminhoneiro.com

Além das vias pavimentadas com asfalto, os caminhões Scania G500 expandirão seu alcance para as linhas férreas. A empresa suíça Müller Technologie modificou especialmente dois veículos para serem usados na manutenção das ferrovias, com a capacidade adicional de circular também em estradas asfaltadas.

Esses dois caminhões foram testados por um período considerável em uma ferrovia desativada entre Etzwilen e Singen, antes de serem adquiridos pelas empresas Bahninfra AG e Tensol Rail AS.

O caminhão de cor bege, carinhosamente apelidado de Rudolf, será dedicado às operações em redes aéreas, envolvendo a instalação e substituição de postes, redes elétricas e outras tarefas que exigem um guindaste pesado. Já o modelo azul, conhecido como YAK2, desempenhará um papel crucial na reparação de trilhos, substituição de dormentes e movimentação de equipamentos e ferramentas ao longo das linhas férreas em diversas regiões da Suíça.



Caminhão Scania / Fonte: blogdocaminhoneiro.com

Durante os testes, realizados recentemente, os caminhões passaram por uma série de avaliações, como capacidade de frenagem, força de aceleração enquanto rebocam vagões e outros.

Além de poderem andar nos trilhos, os dois caminhões podem ser rapidamente convertidos para voltarem a rodar no asfalto, com pneus de borracha.

Os dois caminhões estão equipados com motores DC13 165 Euro 6, gerando uma potência de 500 cavalos e um torque de 2.550 Nm, acoplados a uma caixa de câmbio Scania GRSO 905R de 14 marchas. Ambos os veículos possuem tração 8×4/4, contando com dois eixos direcionais.



Caminhão Scania / Fonte: blogdocaminhoneiro.com



M muel

M
BAHNINFRA

G500 XT

Quem não quer construir uma Carreira Sólida?

Marcelo Wilson



@MarceloWilson

Marcelo Wilson

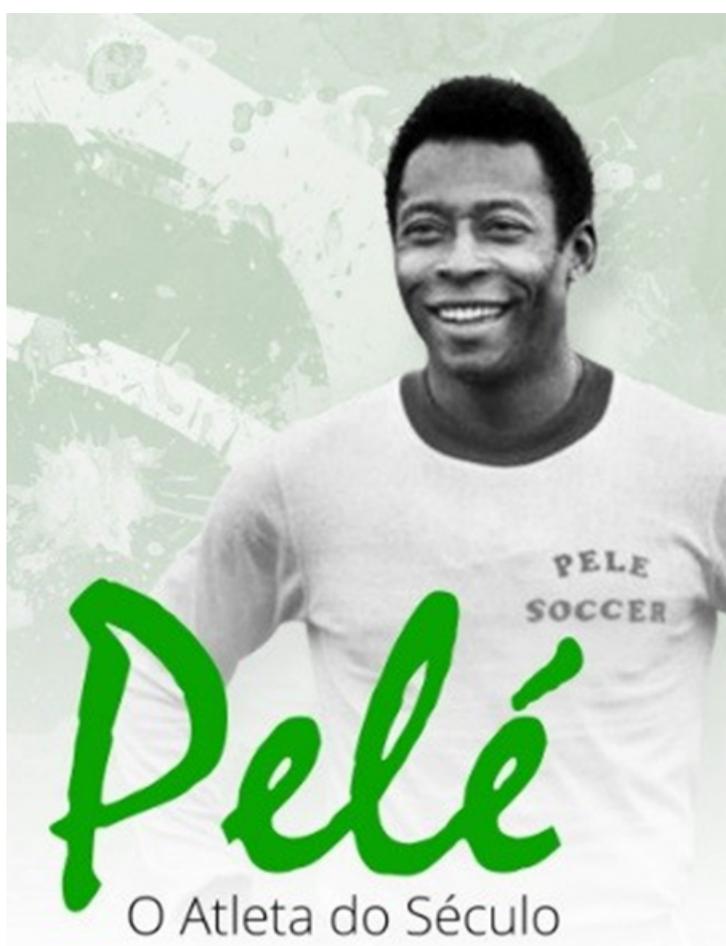


QUEM NÃO QUER CONSTRUIR UMA CARREIRA SÓLIDA?

Marcelo Wilson Pereira

Olá, sejam todos bem vindos!

É muito comum, quando assistimos televisão ou navegamos pela internet, vermos ou ouvirmos falar sobre pessoas incríveis que se tornaram notórias em suas carreiras. Nos negócios, esportes, política, artes, música, cinema ou na televisão... sempre estamos vendo e nos inspirando em pessoas que se destacam por entregar resultados incríveis. Quem não conhece ou nunca ouviu falar de Michael Jackson, Ivete Sangalo, Ayrton Senna, Sílvio Santos ou Cristiano Ronaldo? Mesmo que uma pessoa não goste de Rock, é muito pouco provável que ela nunca tenha ouvido falar da banda de heavy metal Iron Maiden ou dos Guns'n Roses, como também mesmo sem gostar de música sertaneja, é difícil alguém não conhecer a dupla Chitãozinho e Xororó. No mundo dos negócios, se tornou muito popular o nome da empresária Luiza Trajano com o seu Magazine Luiza. Na política temos ainda o exemplo de Barack Obama, ex-presidente dos Estados Unidos. Diariamente, nós podemos observar também pessoas comuns, que não adquiriram fama, mas se destacam e são amplamente reconhecidas nos meios profissionais em que atuam. Sempre tem aquela pessoa fera, super sabida que todos perguntam e tiram dúvidas sobre questões do dia-a-dia.



Edson Arantes do Nascimento, Pelé foi tão bem sucedido em sua carreira que é reconhecido como o Atleta do século e também o Rei do Futebol



Curta



Compartilhe



Salve



Comente

Aí eu pergunto: O que todas estas pessoas, famosas ou não, têm em comum? Bem, todas elas conquistaram reconhecimento por serem bem sucedidas nas suas respectivas carreiras, obtendo conhecimento no assunto e autoridade sobre aquilo que executam, alcançando assim ótimos resultados. A Revista Forbes definiu carreira como "uma jornada profissional em que o indivíduo busca crescimento e desenvolvimento contínuo, alinhado aos seus objetivos e valores". Essa definição transcende simplesmente a busca por empregos, destacando a importância de uma trajetória profissional que não apenas ofereça estabilidade, mas também permita o aprimoramento constante. Grandes nomes, como Steve Jobs, notável empreendedor e cofundador da Apple, enxergam a carreira como mais do que apenas um emprego; no caso dele, era uma paixão, uma missão. Jobs afirmou: "O trabalho vai ocupar grande parte da sua vida, e a única maneira de estar verdadeiramente satisfeito é fazer o que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um excelente trabalho é amar o que você faz."

Ao pensarmos sobre o que é necessário para trilhar uma carreira sucesso, independentemente da área profissional, algumas características são consideradas fundamentais para o sucesso. Soft Skills, como Resiliência, Comunicação Eficaz, Proatividade, Aprendizado Contínuo, Liderança, Trabalho em Equipe, Ética Profissional, Adaptabilidade, Pensamento Crítico e Gestão do Tempo são valiosas em qualquer carreira e contribuem para o sucesso profissional a curto, médio e longo prazo. Outro ponto importante é estabelecer metas claras, buscar constantemente aprendizado de novas habilidades e cultivar uma rede de contatos valiosa. Tudo isso, aliado à paciência, uma vez que não se constrói uma trajetória do dia para a noite, é fundamental para construir uma base sólida e promissora na jornada profissional.

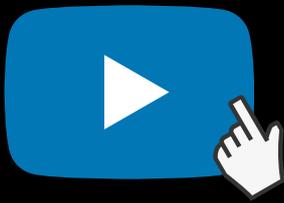
Agora, tomando como referência exemplos práticos do universo ferroviário, essa busca ganha contornos específicos e desafiadores. Uma carreira em ferrovias requer não apenas competências técnicas, mas também paixão pelo que a ferrovia pode representar e força para encarar os desafios que este negócio impõe aos que estão envolvidos nele. O uso de dizer que a busca pela excelência em uma carreira de ferroviário, se transformará rapidamente em uma jornada de impacto e relevância duradoura, pois vira um estilo de vida.

Falando da estrutura de cargos, ao meu entendimento, uma carreira ferroviária pode ter basicamente três vertentes:

Operacional: São os cargos importantíssimos onde há execução das tarefas em campo. Manobreadores, Mantenedores de Via, Mantenedores Mecânicos, Oficiais de manutenção... Geralmente é exigido o ensino médio como qualificação para ocupar um cargo desses.

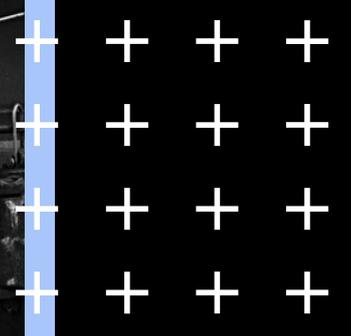
Técnica: Esta carreira exige que a pessoa tenha feito um curso técnico ou engenharia e o nível de senioridade (júnior, pleno, sênior...) vai progredindo de acordo com o desenvolvimento profissional da pessoa, tempo de formação e performance. Profissionais da vertente técnica não têm subordinados diretos, tratam de desenvolvimento, revisão, criação e revalidação de procedimentos operacionais. Estão sempre em busca de novas técnicas, ferramentas e equipamentos para otimizar e rentabilizar os processos. Eles também auxiliam os gestores e as equipes em casos de dificuldades técnicas.

Conheça o
Canal de
ferrovias
no Youtube



BRASIL FERROVIÁRIO

FERROVIA
FERROVIA
FERROVIA
FERROVIA
FERROVIA



Gestão: Salvo algumas raras exceções, os cargos de gestão exigem formação superior. Nas Companhias Ferroviárias, a maioria dos gestores cursaram alguma engenharia, porém existem aqueles que tem outra formação acadêmica, formados em Administração, Economia, Direito, Sistemas de Informação ou alguma graduação tecnológica. Geralmente estes profissionais, quando são de carreira, iniciam nas ferrovias como Estagiários, Técnicos, Inspetores ou Analistas e têm também aqueles que começaram nos programas de trainee que as empresas oferecem. Além daqueles que vêm do mercado.

A minha carreira na Ferrovia começou em 2002, na cidade de Corinto – MG, como estagiário de nível médio. Eu sou mineiro, de Contagem e desde que nasci sempre tinha morado lá. O meu primeiro desafio na ferrovia, então foi ir para Corinto! Isso representou sair totalmente da zona de conforto, deixar a minha casa pela primeira vez para me aventurar em uma empreitada incerta, desconhecida, mas muito empolgante também! A possibilidade de contratação era bem pequena, quase nula, pois não tinha vaga naquele momento e ninguém poderia garantir que haveria quando o contrato de estágio acabasse. Fazer um bom trabalho e me dedicar ao máximo era imprescindível, pois, se aparecesse uma vaga, mesmo que em outra localidade, eu deveria estar minimamente apto tecnicamente e também ter a confiança do meu gestor para merecer que ele fizesse a indicação.

O que as empresas ofereciam nas oportunidades de estágio em 2002 eram bem diferentes do que se pratica nos dias atuais. Mudou bastante e para melhor! Um estagiário, hoje em dia tem direito a férias, as bolsas são melhores, a possibilidade de ser efetivado é bem maior. Naquela época tudo era mais difícil, mas tudo bem, lá fui eu assim mesmo. Trabalhei com afinco, me esforçava para aprender o que me ensinavam, li muito e fiz até um treinamento de correção geométrica, o que foi um verdadeiro acontecimento, uma grande conquista pra mim na época. Agradei muito a oportunidade e busquei aproveitar o máximo. Ao final de 2002 veio uma proposta de primarização dos serviços de manutenção e a oportunidade que eu esperava. Fui convidado para ser efetivado e assim, em 2003, assumi a equipe de solda aluminotérmica da Residência de Corinto, e foi assim que tudo começou.

Foi uma época de muitos desafios, eu liderava uma equipe em que eu era no mínimo 10 anos mais novo e tinha nem sombra da experiência do pessoal. Isso trouxe muitos desafios, mas em pouco tempo nos tornamos uma família. Aliado a isso, o controle majoritário da Ferrovia em que eu trabalhava mudou, surgindo uma nova cultura de trabalho, onde foram trazidas muitas novidades para o cotidiano da manutenção, como padronização dos processos, verdadeira obsessão por segurança pessoal com meta de acidente zero, gerenciamento da rotina do dia-a-dia, programas corporativos inéditos naquela empresa como 5S, seis sigma, gerenciamento de ativos e busca pela excelência o tempo todo.

Essa nova mentalidade moldou profissionalmente todos os jovens que vinham nessa “nova geração de ferroviários” e eu felizmente era um deles. Foram muitas novas habilidades, técnicas, tecnologias, conceitos e formações que nos moldaram e formaram não só como profissionais, mas também como cidadãos.

Solda Aluminotérmica sendo realizada nos trilhos. Infelizmente não tenho nenhuma com a equipe de 2003.



Foto: Cristiano Santos

E nesse ritmo eu fui trabalhando, aprendendo, errando e acertando. Morei em cidades como Montes Claros, Divinópolis, São Luiz do Maranhão, Rio de Janeiro, entre outras. Participei de projetos, tive sucesso ao superar vários desafios e aprendi muito com cada um deles e com as pessoas que tive o prazer de trabalhar em cada uma destas empreitadas.

Depois de ser estagiário, fui Técnico de Via Permanente I, depois Técnico de Via Permanente II, Técnico Especializado em Manutenção Ferroviária, Inspetor de Via Permanente, Supervisor, Especialista Ferroviário e Coordenador de Via Permanente, tendo a oportunidade de trabalhar em grandes operadoras de transporte cargas e de passageiros.

Na parte acadêmica, comecei cursando o Técnico em Estradas, depois cursei Engenharia Civil e fiz Pós Graduação. Tive a oportunidade de fazer muitos outros cursos e obter várias formações. Muitas destas formações foram feitas em salas de aula, mas outras tantas qualificações, eu recebi em cima da linha, atendendo ocorrências ferroviárias, em trabalhos na madrugada, às vezes na chuva, no frio ou no calor extremo.

Em locais ermos ou em áreas urbanas, aos sábados, domingos, feriados, mas sempre com sorriso no rosto pois eu amo a minha profissão. Sempre soube da necessidade e da importância de estar ali e com a certeza de que a cada dificuldade vencida, cada desafio superado, eu saía um profissional e um ser humano melhor.



Foto da turma de Formandos em Engenharia Ferroviária no qual tive a honra de participar

Hoje eu olho para frente e vejo que ainda tenho muito a fazer, mas olho também para trás e fico orgulhoso pelo caminho que já percorri na minha carreira e que sim, é uma carreira sólida.

Tudo que consegui, experiência profissional, criar meus filhos podendo oferecer a eles oportunidades na vida deles que não tive. Tudo isso eu consegui trabalhando com ferrovia. Também fiz muitos amigos, conheci lugares fantásticos que nunca imaginei conhecer. São muitas histórias, muitas lembranças e muita esperança pelo que ainda está por vir. Fico empolgado só de pensar no que o futuro reserva, e assim, sigo aprendendo, me comunicando e me qualificando.

Bem, vou ficando por aqui. A gente se encontra na próxima semana com mais um artigo. Até lá!

Marcelo Wilson





REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA: O protagonismo das Ferrovias.

Ygor Gabriel Martins Silva

Resumo:

O presente artigo disserta sobre a evolução das tecnologias relacionadas ao desenvolvimento dos sistemas de tração das locomotivas, das fontes de energia de propulsão dos trens e das dimensões e capacidade de carga das composições, abordando também as iniciativas que vêm revolucionando o transporte ferroviário e o evidenciando como aliado às perspectivas de redução nas emissões de gases do efeito estufa. O transporte ferroviário, de maneira exemplar, sempre progrediu no sentido de se tornar mais eficiente, lucrativo e adequado e, esse progresso acaba por alinhar-se também aos objetivos de operações mais limpas e sustentáveis à medida que o desenvolvimento tecnológico é capaz de apresentar alternativas operacionais que viabilizam esses objetivos. Apoiado nisso, discorreu-se pelas iniciativas que culminaram na conceituação e concepção do emprego dessas tecnologias e suas respectivas implementações e, por fim, analisou-se o potencial que essas alternativas proporcionam para a elencagem do modal ferroviário como o meio de transporte do futuro.

Palavras chave: Ferrovia sustentável, transporte limpo, descarbonização do transporte, ferrovia verde.

1. Introdução

Por excelência, o modal ferroviário se estabelece como o mais eficiente dentre os modais de transporte terrestre no que diz respeito ao volume de cargas que transporta em relação ao consumo de combustível empregado. Tal característica evidencia o potencial de as ferrovias serem amplamente fundamentais e essenciais à efetivação do compromisso global de redução da emissão de gases do efeito estufa (GEE).

Desde os primórdios do surgimento do transporte ferroviário, uma das características intrínsecas e perenes norteadoras do desenvolvimento do modal é a que justamente se baseia na capacidade de lidar com elevados volumes de carregamento. Com a progressiva evolução e estabelecimento das ferrovias pelo mundo, avanços tecnológicos referentes aos sistemas de tração, à energia motriz e à capacidade e dimensões das composições, concederam aos trens autonomia, abrangência, credibilidade e eficiência. O modal surgido na Primeira Revolução Industrial, ainda no início do século XIX, baseava-se na tecnologia da época, a máquina a vapor que o obtinha da combustão de carvão. Tal matriz energética, embora amplamente disseminada, difundida e aplicada até meados do século XX, não despontava de tamanha eficiência sendo, também, extensivamente poluente, motivando a necessidade pela busca de fontes energéticas alternativas e mais promissoras.

Ainda no final do século XIX, surge o emprego da tração elétrica em locomotivas o que viria a ser o primeiro passo crucial na questão de transição energética, pois a partir daí, mesmo que timidamente, iniciou-se o processo de conscientização dos prejuízos e problemas relacionados à disseminação da industrialização e da queima de combustíveis, uma vez que a energia elétrica já era possível de ser obtida de meios renováveis e menos poluentes.



2603

2603



BUILDING AMERICA

C45AH

Figura 1 – Locomotiva a vapor e locomotiva elétrica



Fonte: American Rails (2024)

O século XX, marcado como a era das inovações, não passou despercebido no modal ferroviário também. Muito pelo contrário, já nas primeiras décadas desse século, a tração elétrica se propagou por muitas ferrovias, principalmente no continente europeu, enquanto a tecnologia do vapor dava sinais de estar atingindo seu ápice. Ainda baseada na tração elétrica que surge também a tração diesel-elétrica, utilizando-se da combustão interna de combustível fóssil em motores a explosão primários, para a alimentação de geradores de energia elétrica que promovem a tração dos trens através de motores elétricos.

A tração diesel-elétrica e elétrica possibilitou o acoplamento conjunto e simultâneo de várias unidades de tração que, por sua vez, viabilizou a movimentação de trens cada vez mais pesados e longos, representando ganhos de eficiência e produtividade na operação ferroviária.

O emprego dessas tecnologias consolidou ainda mais o modal ferroviário na posição de destaque que detém dentre os meios de transporte terrestre até a atualidade e, além disso, promoveu a gênese do cruzamento dos ideais de eficiência produtiva com a redução de emissões de GEE, algo que começou a figurar com proeminência no cenário global a partir da segunda metade do século XX.

2. Desenvolvimento

2.1. Evolução do sistema de tração

No início da operação com tração diesel-elétrica e até mesmo puramente elétrica, inexistia a conscientização sobre o potencial poluidor das locomotivas, tampouco da operação ferroviária de maneira geral, no que diz respeito à fonte primária de energia. No caso das locomotivas diesel-elétricas, o parâmetro comparativo imediato se dava com as já consideradas ultrapassadas, locomotivas a vapor que, dada suas características funcionais, expeliam fumaça amplamente mais densa e notável.



Já as locomotivas elétricas asseguravam uma operação limpa e consideravelmente mais silenciosa, caso não se ponderassem as fontes primárias produtoras de eletricidade.

O desenvolvimento das fontes energéticas renováveis e redes de distribuição de alto desempenho e elevada capacidade de fornecimento seguro, confiável e estável não foi imediato e, em decorrência disso, muitas ferrovias dispunham de grandes geradores, alimentados por combustíveis fósseis, como fontes primárias de fornecimento de eletricidade nas subestações. Logo, por mais que a operação ferroviária utilizasse de um sistema de tração evidentemente não poluente, ainda assim contribuía muito com as emissões de GEE's (GORN, 2003).

Figura 2 – Locomotiva diesel-elétrica e locomotiva a vapor expelindo fumaça.



Fonte: Flickr (2024).

Os combustíveis derivados do petróleo começaram a tomar o protagonismo do carvão mineral no início do século XX, à medida que os automóveis foram se tornando mais populares e sendo produzidos em larga escala. A descoberta de grandes depósitos de petróleo permitia, nessa época, conforme a lei da oferta e da demanda, que esses combustíveis fossem comercializados com preços mais baixos o que os tornavam mais acessíveis e abrangentes (BBC NEWS, 2023).

Para o setor ferroviário, essa oferta abundante de derivados de petróleo culminava na produção de locomotivas potentes, versáteis, adequadas e de alto consumo de combustível que, devido aos bons preços no mercado, não representavam despesas tão vultuosas. Porém, essa condição tomou novos rumos a partir da década de 1970 quando a crise provocada pela escassez do petróleo abalou o mundo.

Esse período incentivou a busca pelo desenvolvimento de novas fontes primárias e evidenciou a energia elétrica como a forma mais promissora de obtenção do trabalho efetuado pelas máquinas.

Não obstante, o modal ferroviário também enfrentou essa crise desenvolvendo conceitos sobre novas fontes energéticas e estimulando o aprimoramento e aperfeiçoamento dos motores primários de combustão interna e dos motores elétricos de tração de alto rendimento e eficiência.

Timidamente, os motores primários alimentados por combustíveis fósseis já vinham progredindo desde seu surgimento, através de melhorias na potência fornecida com o mesmo consumo de combustível, nos aditivos aos combustíveis que reduziam a emissão de dióxido de carbono (CO₂) quando da queima, etc.

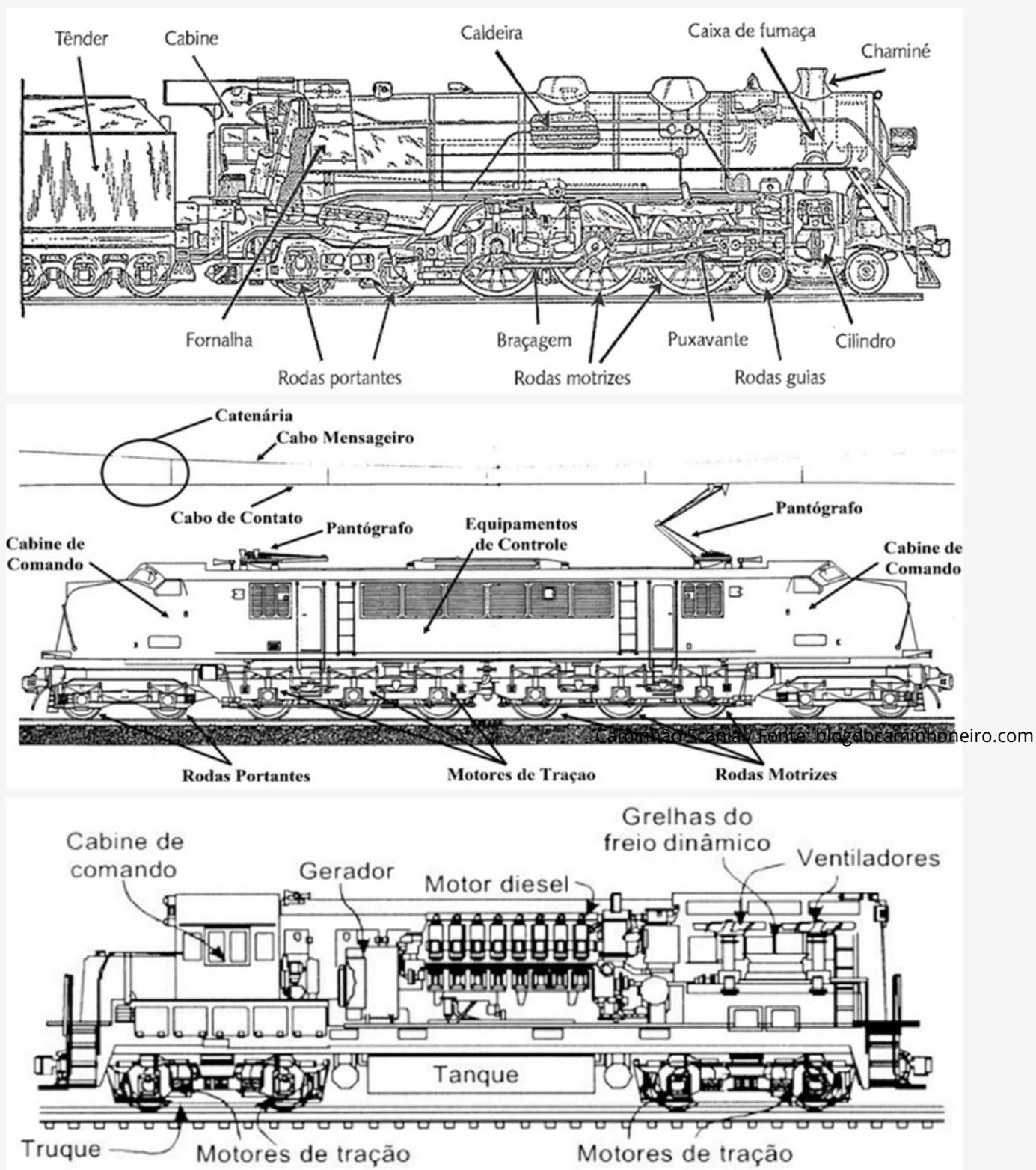
Contudo, a crise do petróleo colaborou largamente com a aceleração desse desenvolvimento ao escancarar a dependência do petróleo e os prejuízos relacionados ao uso indiscriminado de seus combustíveis derivados. Afinal, mesmo com eficiência no consumo de combustível e redução das emissões de GEE's, o processo de combustão interna nos motores ainda era uma queima que produzia elevadas quantidades desses mesmos gases.

A partir desse ideal, o mundo inteiro passou a discutir, considerar e conceituar protótipos capazes de suplantam a dependência de combustíveis fósseis poluentes sem prejuízo do progresso, norteador do desenvolvimento da humanidade. Como em diversos setores, o de transporte, como viabilizador do deslocamento de mercadorias e pessoas, também adentrou integralmente nessa fase de desenvolvimento e o modal ferroviário, dentre os outros meios de transporte, prontamente se evidenciou promissor a esse cenário.

A inevitabilidade de redução da dependência dos combustíveis fósseis aliada à urgência contínua de diminuição dos custos operacionais através da melhoria da eficiência e rendimento das unidades de tração ferroviárias, promoveram a associação conjunta dos objetivos de limitação das emissões de GEE com o aumento da lucratividade. O modal ferroviário, estando sempre na vanguarda progressista, apoiando-se na ciência e no desenvolvimento tecnológico, conseguiu rapidamente dar respostas positivas e efetivas frente a esses objetivos.

No que tange à motorização das locomotivas, logo do advento dos conversores de frequência, que possibilitaram maior autonomia no controle da velocidade de rotação de motores de corrente alternada, considerados mais potentes e menos susceptíveis a falhas, estes logo foram incrementados nas locomotivas substituindo a tração efetuada por motores de corrente contínua. Isso acarretou também, na necessidade de controle eletrônico microprocessado dos diversos processos que acontecem durante o funcionamento dos trens.

Figura 3 – Esquemas típicos de locomotivas a vapor, elétrica e diesel-elétrica, respectivamente.



Fonte: Nabais et al. (2014), Viação Férrea Centro Oeste (2024) e Material Rodante (2011).

O controle microprocessado, surgido no final da década de 1980, permitiu inclusive, maior autonomia de controle no consumo de combustível/energia conforme as características específicas de cada composição férrea em relação ao peso rebocado, à velocidade empregada e às exigências geométricas da via percorrida. De uma forma ou de outra, o objetivo de dosar adequadamente o consumo de energia com o trabalho dissipado, além de representar economia nos custos operacionais, configurou também na redução das emissões de poluentes e isto tornou-se a conjuntura operacional plena nas ferrovias, sendo amplamente difundido.

2.2. Desenvolvimento de fontes alternativas de energia motriz

Doravante a implementação dos microprocessadores nas locomotivas que simultaneamente outros avanços em pesquisas começaram também a figurar dentro do modal ferroviário, relacionados principalmente à fonte primária de tração. A descoberta das potencialidades do hidrogênio como combustível limpo e do desenvolvimento de baterias recarregáveis de elevada capacidade de armazenamento de energia, potencializaram a possibilidade de uma profunda revolução ferroviária, posicionando os trens como os meios de transporte do futuro.

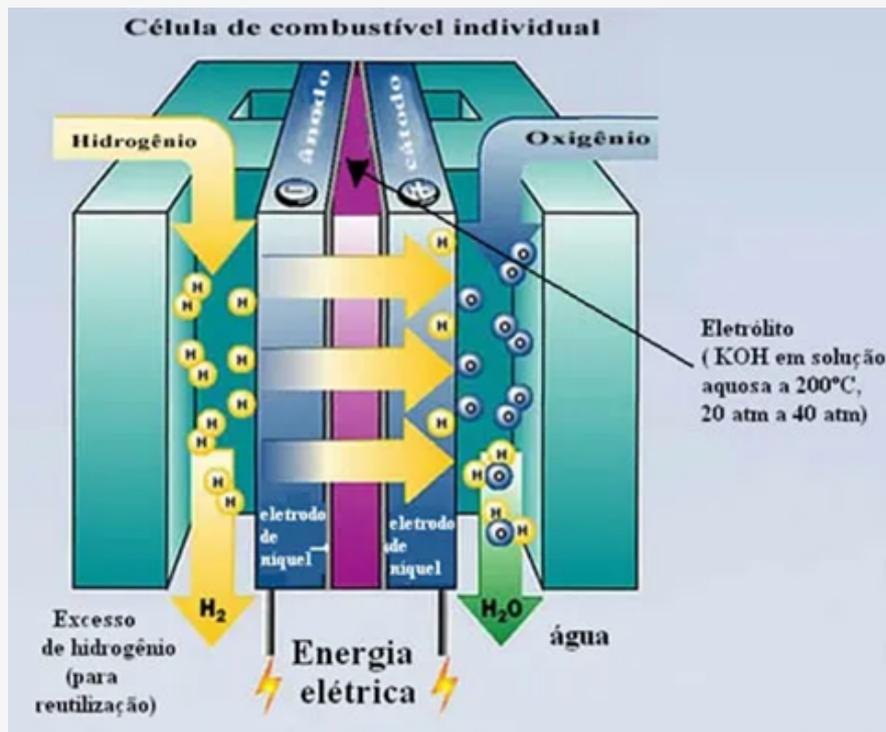
Conforme salienta Iberdrola (2023), o hidrogênio é um gás incolor, inodoro e insípido altamente volátil, inflamável e explosivo e, mesmo que suas potencialidades como combustível não sejam uma novidade para a ciência, tendo sido usado para tal desde o início do século XIX nos dirigíveis e no século XX em naves espaciais e automóveis, apenas recentemente vem tendo protagonismo para tal finalidade. Isso se deve às melhorias nas técnicas de obtenção do mesmo e nas características intrínsecas que apresenta.

O hidrogênio (H₂) é um composto químico de grande abundância na terra, com enorme capacidade de armazenar energia, baixo peso molecular e, como combustível, apresenta reações cerca de 2,5 vezes superior à dos hidrocarbonetos representados pelos combustíveis fósseis. Além disso, a reação do hidrogênio é limpa e não poluente tendo como subprodutos apenas o vapor d'água e calor, apresentando neutralidade de carbono e outros GEE's (SANTOS, F. M. S. M. dos; SANTOS, F. A. C. M. dos, 2016).

Apesar da abundância do hidrogênio na natureza, ele raramente é encontrado de forma pura e aplicável diretamente como combustível. Normalmente se apresenta associado a outros elementos formando compostos, como hidrocarbonetos, sais, ácidos, água, etc. Devido a isso, o beneficiamento do hidrogênio implica no emprego de processos físico-químicos que dispendem grande quantidade de energia ao separar o hidrogênio das moléculas de compostos que possuem H₂.

O grande trunfo para o hidrogênio ser considerado o combustível do futuro vem justamente de dois desses processos, um conhecido como hidrogênio azul e outro conhecido como hidrogênio verde. A obtenção do hidrogênio azul se traduz na reforma a vapor de combustíveis fósseis, sendo um subproduto das refinarias de petróleo, no qual o hidrogênio é separado do carbono nos hidrocarbonetos e esse carbono não é liberado na atmosfera, mas armazenado subterraneamente e destinado à outras produções industriais, sendo então, produzido com baixas emissões atmosféricas. Já o hidrogênio verde é obtido através da separação da molécula de água (H₂O), formando hidrogênio e oxigênio, através da eletrólise, que consiste na passagem de corrente elétrica oriunda de fontes renováveis e, portanto, sem emissão de carbono na atmosfera (SAE BRASIL, 2022).

Figura 4 - Célula de combustível



Fonte: Mundo Educação – UOL (2024).

Conforme enfatiza a ESSS (2022), apesar das inúmeras vantagens da utilização do hidrogênio como combustível de baixas ou nulas emissões de GEE's, seu emprego em larga escala esbarra nos entraves relacionadas a algumas características do elemento. Por ser altamente volátil e inflamável, necessita de cuidados especiais nas etapas de transporte e armazenamento e, sua obtenção de forma mais limpa (hidrogênio verde) é a de menor eficiência e a mais custosa, comparada à produção de outros combustíveis.

Para o setor de transportes a utilização do hidrogênio se mostrou promissora a partir dos problemas enfrentados com a escalada nos preços dos combustíveis fósseis na década de 1970, algo que se normalizou, parcialmente, antes mesmo que qualquer progresso significativo no uso do hidrogênio como combustível substituto tomasse algum protagonismo. Um dos produtos do interesse na aplicabilidade do hidrogênio foi o aprimoramento das células de combustível que produzem calor, água e eletricidade através da reação do hidrogênio com o oxigênio, num processo de eletrólise reversa.

Devido à instabilidade do hidrogênio no que diz respeito ao armazenamento e transporte, houve um atraso significativo no surgimento da aplicação do combustível no modal ferroviário. Assim, a fabricante de material rodante Alstom somente em 2018 foi capaz de entregar, para a operações de teste, o primeiro trem de passageiros movido a hidrogênio no mundo na região germânica conhecida como Baixa Saxônia.

Conforme destaca a The Agility Effect (2019), as composições em questão são dotadas de um tanque de armazenamento de hidrogênio gasoso (H₂) que alimenta uma célula de hidrogênio capaz de produzir eletricidade suficiente para o funcionamento dos motores de tração e dos sistemas elétricos e eletrônicos do trem. Tais protótipos mostraram tamanha eficiência operacional que já em 2022 entraram em operação plena na mesma região, substituindo gradativamente as composições tracionadas por locomotivas diesel-elétricas e efetuando uma verdadeira transição energética baseada na emissão nula de carbono e poluentes.

Essa iniciativa desencadeou um processo de ampliação da abrangência dessa implementação tecnológica e, em virtude disso, a fabricante de material rodante Caterpillar já está desenvolvendo, em parceria com a Chevron, um protótipo de locomotiva movida a hidrogênio para aplicação no transporte de cargas. Além disso, a transportadora Canadian Pacific (CP) já está promovendo a modificação de três locomotivas diesel-elétricas em hidrogênio-elétricas para testar a viabilidade do combustível no transporte de cargas também (CATERPILLAR, 2021; BERREDO, 2022).

Figura 5 – Trem de passageiros movido a hidrogênio e locomotiva hidrogênio-elétrica



Fonte: IMechE (2024) e Railfan (2024).

Conforme o desenvolvimento da viabilidade da aplicação do hidrogênio como fonte de energia primária para o tracionamento dos trens vem se estabelecendo e se destacando que simultaneamente outros avanços vem surgindo no setor ferroviário. A começar pela própria tração elétrica estabelecida por meio da eletricidade transmitida às composições ao longo das linhas por meio de estruturas como catenárias ou terceiro trilho.

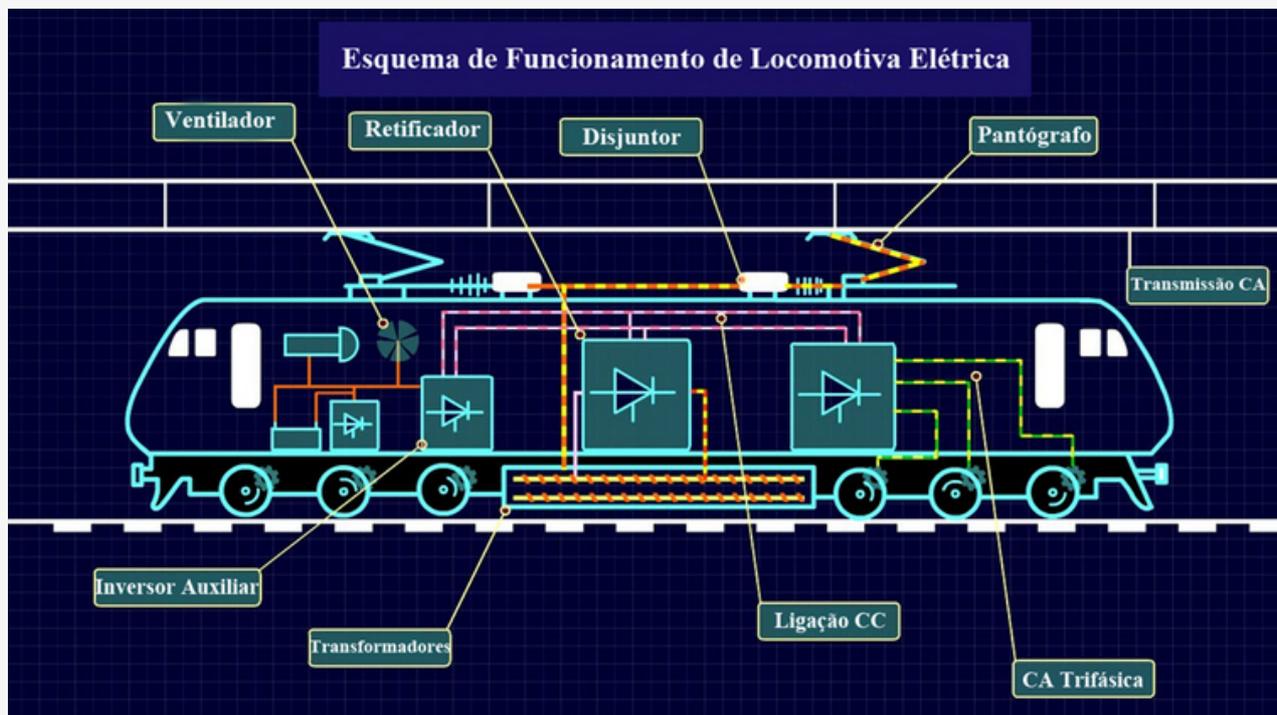
Esses sistemas quando alimentados por fontes de primárias renováveis e limpas, como hidrelétricas, turbinas eólicas e placas fotovoltaicas, possibilitam a neutralidade de emissões de GEE nas operações ferroviárias. Portanto, tendo essa tecnologia sido desenvolvida ainda no final do século XIX, há mais de um século as ferrovias já dispõem de potencial para contribuírem largamente com a redução nas emissões de GEE's.

Contudo, a tração puramente elétrica nunca foi amplamente disseminada e difundida devido a alguns estraves que sempre esbarrou desde seu surgimento, como o custo de elevado de implantação e manutenção, a disponibilidade de energia elétrica em algumas localidades e a limitação de alcance da corrente elétrica. Mesmo assim, a necessidade de redução do consumo e de dependência exclusiva dos combustíveis fósseis vem promovendo a superação de algumas dessas restrições de aplicação da tração puramente elétrica.

Mais uma vez, o advento dos conversores de frequência e, conseqüentemente, do microprocessamento nas locomotivas, permitiu a aplicação da corrente alternada nas linhas elétricas de alimentação dos trens. Essa alternativa demanda a sustentação de estruturas mais leves e simplificadas nas redes aéreas, justificada também no avanço na ciência dos materiais que permitiu a produção de materiais de maior qualidade e desempenho e menos densos, permitindo então a redução nos custos de implantação e manutenção do sistema.

Além disso, a distribuição em corrente alternada reduz drasticamente a necessidade de múltiplas estruturas retificadoras intermediárias para garantia de níveis adequados de tensão e corrente na rede, uma vez que a tensão alternada não apresenta quedas de tensão acentuadas se comparada à tensão contínua. Para isso, as redes aéreas são projetadas para níveis elevados de tensão assim como nas redes de distribuição de energia e, dessa forma, utilizando de todas as vantagens da corrente alternada, torna-se possível superar as limitações de alcance e disponibilidade de energia elétrica.

Figura 6 – Esquema de locomotiva elétrica de alimentação em corrente alternada (CA)



Fonte: Quora (2024)

Esses avanços sistêmicos proporcionaram a evidenciação da tração elétrica no transporte ferroviário como forma de torna-lo mais sustentável, limpo, eficiente e promissor. Porém, mesmo sendo uma tecnologia amplamente útil e aplicável, ainda é muito custosa devido à centralização da fonte primária de energia das composições o que implica na necessidade de distribuição até as mesmas, algo mais sintetizado e econômico quando os próprios trens carregam suas fontes de energia/tração.

Em razão disso que o empenho em desenvolver a aplicabilidade de outros combustíveis como fontes de energia para a tração ferroviária assume maior protagonismo que o desenvolvimento da tração puramente elétrica. Devido a isso, a aplicabilidade do hidrogênio como combustível vem se protagonizando no modal ferroviário em detrimento à ampliação da utilização da tração puramente elétrica.

Por outro lado, existe ainda um enorme esforço no desenvolvimento de super baterias recarregáveis capazes de garantirem o fornecimento de corrente elétrica ininterrupto por longos períodos de tempo de forma plena e confiável. Esse desenvolvimento já figura em destaque no setor de transporte e encontra campos de aplicabilidade também no modal ferroviário, uma vez que a tração das locomotivas já vem sendo promovida por motores elétricos desde o surgimento das locomotivas diesel-elétricas e que, portanto, pode se beneficiar do uso de baterias.

Conforme ressalta Silva (2021), locomotivas, Veículos Leves Sobre Trilhos (VLT's) e Trens-Unidade-Elétricos (TUE's) vem sendo desenvolvidos com alimentação baseada em sistemas de bancos de bateria embarcados, por diversos fabricantes de material rodante. Esses veículos já começam a substituírem, gradativamente, as frotas de veículos de tração diesel-elétrica, tanto nos veículos menores de manobra em pátios, quanto nos veículos de cruzeiro maiores, conforme a locomotiva Joule produzida pela Caterpillar para a Vale S. A.

Figura 7 – Locomotiva Joule da Vale S.A. movida a banco de baterias



Fonte: Vale S.A. (2024)

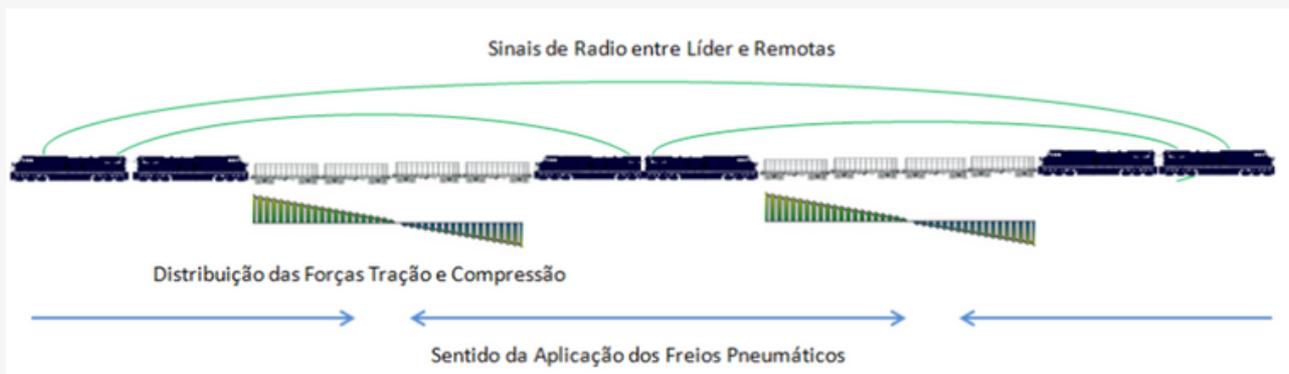
Mesmo ainda sendo uma alternativa experimental, a utilização de bancos de bateria para alimentação dos motores de tração dos trens pode ser considerada como um marco revolucionário do transporte ferroviário. À medida que tal tecnologia se aprimora em rendimento, performance e confiabilidade, tende a se prontificar como uma alternativa excelente na promoção da redução nas emissões de GEE's, mesmo ainda sendo um investimento de elevado custo.

2.3. Aprimoramento da capacidade de carga dos trens

À medida que as locomotivas se tornaram mais potentes, versáteis, econômicas e eficientes, um grande leque de possibilidades operacionais se escancarou diante do modal ferroviário de forma ampla. A possibilidade do acoplamento e operação conjunta de várias locomotivas possibilitou a ampliação da capacidade das composições capazes de tracionarem maior número de carros/vagões e, conseqüentemente, mais carga.

Essa técnica foi implementada assertivamente já na década de 1930 com o estabelecimento das locomotivas diesel-elétricas como substitutas das locomotivas a vapor as quais apresentavam complexidade extrema quando da operação conjunta e simultânea. O desenvolvimento das locomotivas microprocessadas permitiu ainda o emprego da tração distribuída, que consiste justamente no posicionamento de locomotivas ao longo do trem, remotamente comandadas pela locomotiva líder na dianteira, o que confere maior eficiência no tracionamento e na frenagem, permitindo a operação de trens ainda mais longos.

Figura 8 – Esquema de tração distribuída (Locotrol)



Fonte: Passei Direto (2024)

A ampliação do comprimento dos trens aliada à melhoria na eficiência energética das locomotivas implica diretamente em duas consequências imediatas, o aumento da capacidade de carregamento das composições e, conseqüentemente, da lucratividade operacional e a eficiência das operações ferroviárias. Essa melhoria no desempenho do transporte ferroviário associada à implementação e disseminação da redução ou neutralização da emissão de GEE's o qualifica, adequadamente, como o modal de transporte mais adequado a contribuir com a sustentabilidade mundial.

Além disso, o desenvolvimento na ciência dos materiais mais uma vez vem permitindo a produção de ligas metálicas compostas que ressaltam características intrínsecas importantes como tenacidade, resiliência, dureza, resistência à tração e corrosão e de baixa densidade. Tais características permitem a produção industrial de carros e vagões mais leves, maiores e de capacidades superiores de carregamento, o que possibilita o transporte de maiores volumes sem demandar mais potência e, à vista disso, equilibrar o consumo de combustível/energia, evidenciando ainda mais as potencialidades do transporte ferroviário no que diz respeito à sua eficiência.

3. Considerações Finais

O desenvolvimento mundial caminha na direção de neutralizar os efeitos nocivos da elevada emissão de GEE's na atmosfera ampliado a partir da Primeira Revolução Industrial no século XVIII. A atividade do transporte, sendo imprescindível e fundamental ao progresso mundial por possibilitar a acessibilidade e o intercâmbio de mercadorias e pessoas a diversas partes do mundo geograficamente distantes, embarca também nessa missão de equacionar e equalizar a neutralização das emissões em suas operações.

Para isso, o modal ferroviário, assumindo iniciativas pioneiras e inovadoras, vem empenhando-se continuamente no estabelecimento de alternativas que garantam operações limpas, livres das emissões dos poluentes que tanto colaboram com o agravamento do efeito estufa. Dessa forma, as ferrovias vêm passando gradativamente por uma profunda revolução, à medida que novas fontes de energia e melhorias no desempenho de seus veículos vem sendo empregadas e estabelecidas.

Tais inovações evidenciam o modal ferroviário como percussor do desenvolvimento sustentável e ecologicamente adequado, no que diz respeito ao transporte de modo geral, e se destaca como forte aliada para a concretização dos objetivos globais de redução nas emissões de GEE's. Porém, sendo as ferrovias um meio de transporte de média e alta capacidade com limitações de alcance devido às suas características congênicas, logo dependente de outros meios de transporte mais capilarizados e abrangentes e, portanto, esse empenho pela busca de operações mais limpas deve se difundir e estender para além do modal ferroviário.

Somente englobando toda a cadeia de transporte, que ainda representa elevada parcela de contribuição nas emissões globais de GEE's, na concretização desse objetivo, é que verdadeiramente se alcançarão resultados promissores. Assim sendo, as ferrovias dentro do seu escopo de atuação, adequadas ao transporte de grandes volumes de carga/pessoas, conjuntamente com outros modais de transporte alimentadores ou distribuidores efetuando operações limpas e sustentáveis também, que possibilitarão a redução das emissões pelo setor de transporte de modo geral.

Em razão disso, pode-se concluir que os diversos avanços e desenvolvimentos concernentes à operação limpa e sustentável no transporte ferroviário são imprescindíveis para a garantia do cumprimento das pactuações mundiais de redução nas emissões de poluentes atmosféricos, como o CO₂ e outros compostos. Porém, esse mesmo desempenho precisa se expandir e englobar todos os modais de transporte, uma vez que as ferrovias só funcionam adequadamente de forma associada com diversos outros modais, para que os objetivos sejam devidamente alcançados.

Esse caminho se evidencia de forma promissora uma vez que o desenvolvimento de possibilidades operacionais mais limpas vem se mostrando progressivamente mais rentáveis, econômicas e lucrativas. Esse fator salienta a possibilidade de associação de ideais onde operações de transporte com emissões nulas ou reduzidas são também, convenientemente, vantajosas do ponto de vista financeiro, o que incentiva a busca por esse propósito para além das pactuações de compromisso com a manutenção da vida no planeta.

Tudo isso garante que o transporte do futuro permaneça exercendo seu papel de disseminar o progresso, o bem estar e o desenvolvimento da humanidade com o mínimo impacto negativo possível em todo o ecossistema terrestre. Garantindo assim que o mundo permaneça sendo um lar habitável enquanto a humanidade não se priva das comodidades que a racionalidade proporcionou alcançar no decorrer dos séculos.

REFERÊNCIAS:

BERREDO, Lucas. Locomotivas a hidrogênio entrarão em operação em breve no Canadá. Olhar Digital, [S. l.] 21 jan. 2022. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2022/01/21/carros-e-tecnologia/locomotivas-a-hidrogenio-entrarao-em-operacao-em-breve-no-canada/>>. Acesso em 06 jan. 2022.

CATERPILLAR. Chevron e Caterpillar anunciam acordo de colaboração sobre hidrogênio. 2021. Disponível em: <<https://www.caterpillar.com/pt/news/caterpillarNews/regional-news/chevron-caterpillar-collaboration.html>>. Acesso em: 10 jan. 2024.

CAVALIERI, Romulo Barbosa. Influência da distribuição de potência na eficiência energética de trens de carga. 2018. 71f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mecanica/files/2014/09/UFJF_2018_TCC_Romulo-Barbosa-Cavaliere.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

GOMES NETO, Emilio Hoffmann. Célula Combustível. Ambiente Brasil, [S. l.] 2022. Disponível em: <https://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/celula_combustivel/celula_combustivel_-_historia.html#google_vignette>. Acesso em 05 jan. 2024.

GORNI, Antônio Augusto. A eletrificação nas ferrovias brasileiras. Estrada de Ferro Brasil, [S. l.] 2003. Disponível em: <<http://www.pell.portland.or.us/~efbrazil/electro/prologo.html>> Acesso em: 10 jan. 2024.

HIDROGÊNIO verde: saiba tudo sobre esse combustível. Esss, [S. l.] 2022. Disponível em: <<https://www.esss.co/blog/hidrogenio-verde/>>. Acesso em: 03 jan. 2024.

MOTORES de corrente contínua e de corrente alternada: entenda a diferença. Dimensional, [S. l.] 2020. Disponível em: <<https://blog.dimensional.com.br/motores-corrente-continua/#:~:text=Os%20motores%20CA%20são%20geralmente,de%20sua%20energia%20de%20entrada.>>. Acesso em 04 jan. 2024.

MURTAUGH, Dan. Hidrogênio é combustível do futuro diz AIE: O hidrogênio pode ajudar a descarbonizar vários setores, inclusive o transporte de longa distância e a siderurgia. EXAME, [S. l.] 17 jun. 2019. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/hidrogenio-e-o-combustivel-do-futuro-diz-aie/>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

NABAIS, Rui José da Silva et al. Manual básico de engenharia ferroviária. Associação Brasileira de Pavimentação. 1 ed. São Paulo: Oficina dos Textos, 2014. 351 p. O HIDROGÊNIO verde: uma alternativa para reduzir as emissões e cuidar do nosso planeta. Iberdrola, [S. l.] 2023. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/hidrogenio-verde#:~:text=Maior%20gasto%20de%20energia%3A%20a,para%20evitar%20fugas%20e%20explosões.>>. Acesso em 03 jan. 2024.

O QUE podemos esperar do hidrogênio como combustível no Brasil?. Sae Brasil, [S. l.] 2022. Disponível em: <<https://saebrasil.org.br/noticias/hidrogenio-como-combustivel/>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

PIRES, Cassiano Lobo; NABETA, Silvio Ikuyo; CARDOSO, José Roberto. Simulação de composição ferroviária acionada por motores de indução e inversores de tensão. Revista Controle & Automação, São Paulo, v. 16, n.1, p. 1-12, jan. fev. e mar. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/ca/a/bqB4dvGvtGBmMtVR9ztQjFh/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

QUAL é a origem do petróleo. BBC News, [S. l.] 2023. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/articles/cnk0e0yydelo>>. Acesso em: 03 jan. 2024.

SANTOS, Fernando Miguel Soares Mamede dos; SANTOS, Fernando António Castilho Mamede dos. Combustível “hidrogénio”. Millenium – Journal of Education, Technologies and Health, Viseu, v. 1, p. 252-270, 15 fev. 2016. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/millenium/article/view/8428>>. Acesso em: 04 jan. 2024.
SANTOS, Thamires. Ligas metálicas. Educa+Brasil, [S. l.] 16 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/ligas-metalicas>>. Acesso em 11 jan. 2024.

SLOBODEICOV, Laura. Alemanha estreia primeiros trens movidos a hidrogênio do mundo: Iniciativa de mais de 93 milhões de euros cobre trecho de 100 km no norte do país. CNN Brasil, São Paulo 24 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/alemanha-estrela-primeiros-trens-movidos-a-hidrogenio-do-mundo/>>. Acesso em: 09 jan. 2024.

SILVA, Ygor Gabriel Martins. Ferrovias e Sustentabilidade: Nuances e características que concernem ao modal a posição de destaque na vanguarda do desenvolvimento ecologicamente consciente e responsável. Revista Ferrovias em Foco, Juiz de Fora, v. 1, ed. 4, p. 13-19, 03 out. 2021. Disponível em: <<https://revistaferroviaemfoco.com/wp-content/uploads/2021/10/Nova-Edicao-4a-Edicao-O-Marco-Legal-das-Ferrovias-deu-partida-ao-Novo-Brasil.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2024.

SILVA, Ygor Gabriel Martins. Ferrovias e Sustentabilidade: Nuances e características que concernem ao modal a posição de destaque na vanguarda do desenvolvimento ecologicamente consciente e responsável. Revista Ferrovias em Foco, Juiz de Fora, v. 1, ed. 4, p. 13-19, 03 out. 2021. Disponível em: <<https://revistaferroviaemfoco.com/wp-content/uploads/2021/10/Nova-Edicao-4a-Edicao-O-Marco-Legal-das-Ferrovias-deu-partida-ao-Novo-Brasil.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2024.

SLOBODEICOV, Laura. Alemanha estreia primeiros trens movidos a hidrogênio do mundo: Iniciativa de mais de 93 milhões de euros cobre trecho de 100 km no norte do país. CNN Brasil, São Paulo 24 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/alemanha-estreia-primeiros-trens-movidos-a-hidrogenio-do-mundo/>>. Acesso em: 09 jan. 2024.

THE AGILITY EFFECT. O trem movido a hidrogênio, desde a viabilidade tecnológica até a maturidade econômica, [S. l.] 2019. Disponível em: <<https://www.theagilityeffect.com/br/article/o-trem-movido-a-hidrogenio-desde-a-viabilidade-tecnologica-ate-a-maturidade-economica/>>. Acesso em: 10 jan. 2024.



Francisco Cláudio Ferreira



www.fcadv.com.br

Advogado

OAB - MG 84.809

Pós-graduado em:

Direito do Trabalho (empregado/patrão)

Direito Previdenciário (INSS)

Direito Público

(32) 9 9953-5707



NOSSA MISSÃO É PESSOAL.



CURSOS DE FERROVIA

CAPACITE-SE E FAÇA
PARTE DA FERROVIA



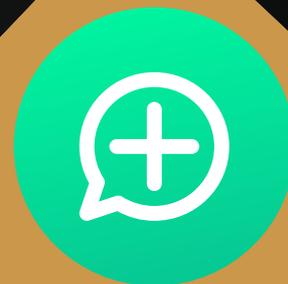
Curso

EAD

Com Certificado

Você aprenderá:

- Operação Ferroviária;
- Manutenção de Material Rodante;
- Manutenção de Metrô;
- Segurança Ferroviária;
- E outras 6 formações com certificado.



Parcelados em até

12 vezes

Inscreva-se!

(32) 9 9907-9090





O MUNDO GIRA, MAS QUEM MANTÉM O METRÔ RODANDO?

Raphael Macedo

A operação comercial do sistema de transportes de passageiros sobre trilhos exige uma manutenção constante que não se resume apenas em disponibilidade de carros e horários. Sua funcionalidade prevê a manutenção 24 horas por dia e 7 dias por semana.

Imagine-se como usuário do sistema de transporte de passageiro sobre trilhos, ou seja, cliente da operadora e reflita desde o primeiro momento em que pisa na entrada ou saída de uma estação ferroviária, seja Metrô, Trem Urbano, Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), dentre outros e passe a observar tudo o que gira em torno de sua funcionalidade, como, por exemplo, escadas e elevadores, corrimões, iluminação, segurança pessoal e patrimonial, monitoramento, bilhetagem, sinalização, recursos humanos, ventilação, pavimentação e o que realmente transporta os passageiros, ou seja, os carros e a via permanente.

Desta forma, para atender às exigências e satisfação do passageiro, a Manutenção necessita aprimorar dia a dia seus processos, mantendo o foco em minimizar ao máximo o número de ocorrências e atendê-las no menor prazo possível, possibilitando assim disponibilizar os equipamentos e garantir a qualidade dos serviços prestados.

Diante das necessidades mencionadas, exige-se a formação e aperfeiçoamento de profissionais que devem contar com habilidades técnicas e pessoais de forma a contribuir para o oferecimento de estrutura e infraestrutura adequada, para garantir uma operação efetiva e segura do transporte de pessoas e também de bens, promovendo a promoção do desenvolvimento humano, socioeconômico, mobilidade e facilitando a integração das atividades humanas.

A Engenharia necessária para cuidar do bem maior, ou seja, passageiros, tem como perfil de um profissional formado com um repertório pessoal que tenha capacidade de enxergar de forma global sobre as realidades do setor ferroviário, demonstrando habilidades técnicas, gerenciais, financeiras, ambientais, psicossociais e supervisão.

Ou seja, um profissional habilidoso e multidisciplinar.

Tecnicamente, o Engenheiro que exerce atividade direta na ferrovia, ou seja, que desempenha papel na manutenção e operação da ferrovia, necessita e deve ter a capacidade de planejar, controlar atividades relativas à manutenção mecânica nos níveis preventivos, preditivos e corretivos em componentes; controle na fabricação e a montagem de peças em componentes do material rodante composto por carros, vagões, locomotivas e máquinas metroferroviárias; em reformas, testes de comissionamento e de performance e especificação em equipamentos e insumos atendendo às normas e aos padrões técnicos de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; realizar medições, testes, calibrações e comissionamento de equipamentos eletrônicos empregados no material rodante; instalação e configuração de equipamentos e/ou instrumentos destinados à automação de locomotivas e máquinas metroferroviárias e em componentes de vagões, nas tecnologias empregadas nos sistemas de sinalização em malhas metroferroviárias e reconhecer tecnologias inovadoras presentes no segmento visando a atender às transformações digitais na sociedade.

Manter a Operação Comercial do transporte de passageiros sobre trilhos depende, entre outras premissas, do correto funcionamento dos sistemas e equipamentos instalados ao longo das linhas.

Geralmente as manutenções são executadas, em sua grande parte, pela própria operadora, excetuando equipamentos de alguns sistemas específicos como sistemas de elevadores e escadas rolantes e ar-condicionado promovidos por meio de contrato de terceirização privada ou via licitação pública. Segundo dados disponíveis em https://metro.df.gov.br/?page_id=9268, o Metrô-DF, transporta diariamente 160 mil



Mayara Siqueira

usuários, tem 24 estações em funcionamento, somando uma distância de 42 quilômetros e está em operação desde 2008, possui um corpo técnico de aproximadamente 60 funcionários que efetuam a fiscalização e acompanhamento dos serviços executados diariamente, garantindo os parâmetros contratuais da oferta dos serviços. E em média, são realizadas 2.500 intervenções mensais de manutenções diversas entre preventivas, corretivas e preditivas.

Já o metrô paulista, (<https://www.cptm.sp.gov.br/Pages/Home.aspx>) está em operação desde 14 de setembro de 1974. É o maior e mais movimentado sistema de transporte metroviário do Brasil, transportando mais de 5 milhões de passageiros diariamente, com uma extensão de 104,4 quilômetros de linhas ferroviárias distribuídas em seis linhas, que possuem um total de 91 estações (63 operadas totalmente pelo Metrô, 11 operadas totalmente pela ViaQuatro, 17 operadas totalmente pela ViaMobilidade, duas estações operadas pelo Metrô e pela ViaQuatro, conta com o CCM, Centro de Controle da Manutenção, que trata-se de uma central que tem como principal objetivo realizar o monitoramento de cada componente essencial para o desenrolar da operação cotidiana, que inicialmente monitorava 4.190 pontos e com previsão até 2025 de monitoramento de 400 mil pontos a serem observados, contando com sistemas de inteligência artificial que atuarão em favor da manutenção, tendo como meta melhorar o desempenho e reduzir os custos de operação, melhor assertividade das equipes de manutenção na realização de reparos e a possibilidade de prever quando um equipamento está se aproximando do ponto de falha.

É importante ressaltar que as intervenções de manutenção não podem interferir na disponibilidade do transporte de passageiros, por isso a maioria das intervenções são realizadas no período de inatividade da operação (durante a madrugada) quando as estações estão fechadas. Os funcionários precisam realizar a manutenção programada em um tempo recorde de menos de 4 horas, aproximadamente. Além disso, a estabilidade e continuidade da distribuição de energia elétrica são fundamentais para a eficiência e segurança do sistema.

Diante dos desafios já mencionados, surge o GPAA.

Constituído em 1999, pelas operadoras metroferroviárias brasileiras, o Grupo Permanente de Autoajuda na Área de Manutenção Metroferroviária – GPAA, foi criado visando a necessidade de abordar problemas que promovam ampla discussão técnica das atividades de manutenção, na apresentação de soluções e procedimentos adotados pelas operadoras, buscando a melhoria e modernização dos sistemas de transporte de passageiros, de acordo com as normas técnicas regulamentadoras vigentes.

As pautas das discussões do grupo, que atualmente ocorrem a cada semestre são elaboradas por meio de sugestões, previamente encaminhadas pelas operadoras, relacionadas a sistemas de material rodante, via permanente, oficinas de manutenção, energia, telecomunicações, sinalização e controle, centro de controle operacional, bilhetagem automática, edificações operacionais, logística da manutenção e outras necessárias ao funcionamento do sistema metroferroviário.

A última realização de discussões do Grupo, que se encontra em sua 51ª Edição, foi realizada entre os dias 8 a 10 de novembro de 2023, no Rio de Janeiro. O MetrôRio foi a operadora anfitriã do encontro.

O balanço do evento remonta em 3 intensos dias de muito trabalho, compartilhamento de informações e Networking realizados. Um público de mais de 200 pessoas de 11 operadoras de transporte ferroviário, além de instituições de ensino e pesquisa e alguns dos principais fornecedores do setor ferroviário e metroviário passaram pelo metrô Rio e assistiram aos 25 trabalhos técnicos apresentados, além da oportunidade de realização de uma visita técnica ao Centro de Controle Operacional (CCO) e ao Centro de Treinamento para condutores com simuladores de alta tecnologia (CTO) da operadora de Trens da SuperVia, na mesma cidade.

Entre as Instituições de Ensino presentes no evento, Os Estudantes da graduação em Engenharia Ferroviária e Metroviária e professores do Campus Santos Dumont do IF Sudeste MG tiveram a oportunidade de apresentar o curso aos presentes, contando com uma delegação de 16 pessoas, entre estudantes e os professores. A apresentação tratou do perfil profissional dos engenheiros ferroviários e metroviários, dos técnicos em Manutenção de Sistemas Metroferroviários formados pelo IF Sudeste MG (IFSEMG) e do trabalho desenvolvido pela instituição de forma geral.

O colunista da Página Rosa, Raphael Macedo, que também é graduando em Engenharia Ferroviária e Metroviária pelo IFSEMG, esteve presente no evento, também como palestrante, em companhia dos estudantes e não deixou de aproveitar a oportunidade em colher relatos de alunas, Futuras Engenheiras Ferroviárias e Metroviárias do IFSEMG.

Para Juliana Amaral “participar da 51ª reunião do GPAA foi de tamanha importância no meu processo de formação acadêmica porque pude presenciar de perto as necessidades do mercado voltadas ao setor ferroviário e metroviário de todo país, bem como suas novas tecnologias que chegaram e estão por vir. A experiência me possibilitou expandir meu conhecimento como também vivenciar de perto conhecimentos já adquiridos devido a minha graduação, que irei aprimorar com mais estudos e experimentações”.



51ª ANIVERSÁRIO DO RAIL BRASILEIRO

8, 9 e 10 de novembro 2023

OPERADORA ANFITRIÃ:
METRÔ RIO

Patrocinadores:

BRASTAN JOQUEIROZ
NEXBOLT Brazil
EMPRETEC
LINDINGER
VLR
EnerSys
JOL
LORAM
RAIL
ZUMM
RAILBOTIC

Bianca Castro

Para Stefani Alves “a experiência foi incrível em participar do evento GPAA. “Aprendi bastante sobre o mercado ferroviário e como abordar soluções para os diversos desafios apresentados por profissionais de diferentes lugares. Essa experiência me permitiu repensar minhas abordagens, considerando como os problemas de uma empresa podem ser a solução para outras. Estou animado para aplicar esse conhecimento no cotidiano, quem sabe, um dia contribuir oferecendo soluções para desafios específicos do setor”.

Para Bianca Castro “a participação no 51° GPAA no Rio de Janeiro foi uma experiência incrível! Pude aprender diversas formas de aplicação da manutenção no setor metroferroviário e ampliar os meus conhecimentos. Estivemos ao lado de profissionais capacitados, muito dedicados a ensinar e também em aprender. É sempre bom poder vivenciar eventos como esse. A acolhida que tive no evento também foi fenomenal. Pude, juntamente aos meus colegas de curso, apresentar um pouco do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Santos Dumont onde nós cursamos a graduação de Engenharia Ferroviária e Metroviária.

“Agradeço sinceramente pela oportunidade de ter participado e expresseo meu entusiasmo em continuar participando desse evento no futuro para aprimorar ainda mais a minha vida profissional . Muito obrigada!”



Alunos do IF Sudeste MG (IFSEMG) no 51° GPAA / Arquivo Pessoal



Alunos do IF Sudeste MG (IFSEMG) no 51° GPAA / Arquivo Pessoal



Flaviane Salmasso

Para Mayara Siqueira, a participação no GPAA foi incrivelmente enriquecedora, e uma das coisas que mais me impressionaram foi o papel significativo desempenhado pelas mulheres. Fiquei inspirada ao ver tantos profissionais talentosos contribuindo com suas ideias inovadoras e liderando discussões impactantes. O evento proporcionou um espaço inclusivo e encorajador. As oportunidades de networking foram fundamentais, permitindo que pessoas de diversas áreas se conectassem e compartilhassem conhecimentos.”

Para Flaviani Salmaso, participar do GPAA foi uma experiência incrível. Ouvir diversas pessoas expressando entusiasmo e carinho pelo ramo ferroviário me deixou extremamente feliz. A troca de conhecimento foi extraordinária, enriquecendo minha experiência, sendo ainda mais significativa devido ao conhecimento prévio que já possuía sobre ferrovias. Anseio por futuras oportunidades de participar novamente.

A coluna Rosa, em nome dos alunos da Instituição, agradece aos Coordenadores do GPAA, aos patrocinadores do evento e o acolhimento do Metrô RJ e SuperVia, a oportunidade em expor o trabalho e empenho investido para poder contribuir com o desenvolvimento do sistema de transporte ferroviário e metroviário.

“Citar nomes não é possível, pois todos que fazem parte do grupo contribuem e contribuirão com o nosso processo de formação profissional dos Futuros Engenheiros Ferroviários e Metroviários” finaliza Raphael Macedo.



Stefani Alves aluna do IF Sudeste MG (IFSEMG) no 51° GPAA / Arquivo Pessoal



ALÉM DOS TRILHOS!

PROJETOS MÊCANICOS

**ENSAIOS MÊCANICOS
DESTRUTIVOS**

**CONSULTORIA EM
OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS**

OTIMIZAÇÃO DE LAYOUT

**TREINAMENTO
CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE
SEGURANÇA FERROVIÁRIA**



EVIDÊNCIA▲ JR.

**TREINAMENTO
INTRODUÇÃO À CARREIRA
FERROVIÁRIA**



(32) 98704-3917



@evidenciajr



Evidência jr



jr.evidencia@gmail.com



**Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Campus Santos Dumont
Rua Técnico Panamá, Bairro Quarto Depósito, N°45
Santos Dumont/MG, CEP: 36240-000**



Publicação Patrocinada

OBRAS DA TRANSNORDESTINA AVANÇAM MAIS DOIS TRECHOS NO CEARÁ

Marquise Infraestrutura fará de forma simultânea trechos dos municípios de Acopiara a Piquet Carneiro e de Piquet Carneiro a Quixeramobim.

A Marquise Infraestrutura incorporou mais dois trechos à sua participação na construção da ferrovia Transnordestina no Ceará. Além de estar na fase final dos lotes 1, 2 e 3, a empresa agora assume a responsabilidade pelos segmentos que se estendem dos municípios de Acopiara a Piquet Carneiro e de Piquet Carneiro a Quixeramobim, totalizando 102 km.

A continuidade do processo de construção é assegurada pela disponibilidade de recursos para a contratação e pela ordem de serviço dos lotes 4 e 5, que serão executados simultaneamente.

O início das atividades está programado para ocorrer até março, com a conclusão, conforme informado pela Marquise, em menos de dois anos. O valor do contrato não foi divulgado.

De geração de empregos são previstos até 1.300 postos de trabalhos diretos e mais que o dobro de forma indireta nas cidades da construção.

“É o tipo de obra que nos deixa muito entusiasmados. Estamos escrevendo mais um capítulo importante na história do Ceará, estado onde o Grupo Marquise iniciou suas atividades. Uma obra robusta, que vai dinamizar a economia do Ceará e do Nordeste numa época onde o prenúncio de seca representa risco real de desemprego e falta de oportunidades”, frisa Renan Carvalho, diretor da Marquise Infraestrutura.

Entenda o que é a Transnordestina:

O projeto da Transnordestina tem 1.209



Imagem: Diário do Nordeste

Com uma extensão de quilômetros na linha principal, cortando 53 municípios, o percurso tem seu ponto de partida em Eliseu Martins (PI) e se dirige ao porto do Pecém (CE).

Apenas nos lotes 4 e 5, que iniciarão agora, estão previstos 5 milhões de metros cúbicos de movimentação de terra, a construção de 11 viadutos, 5 pontes e a instalação de todo o sistema de drenagem, incluindo as camadas de sublastro do corpo da ferrovia.



KEEP THE EDGE



DESEJA QUE SUA
MARCA, PRODUTO OU
SERVIÇO SE TORNE
REFERÊNCIA?

CLICK AQUI

O EMERGENTE
MERCADO
FERROVIÁRIO
BRASILEIRO PRECISA
DE VOCÊ.

COMO CONTRATAR

AMPLIE AS VENDAS
OTIMIZE A IMAGEM

*Dúvidas ou pontos pouco objetivos
devem ser estabelecidos ou esclarecidos
entre as partes no ato da contratação.

Conecte-se conosco:



FACEBOOK

[FB.com/revferroviaemfoco/](https://www.facebook.com/revferroviaemfoco/)



TWITTER

[@RevFerroviaEmFoco](https://twitter.com/RevFerroviaEmFoco)



INSTAGRAM

[@RevFerroviaEmFoco](https://www.instagram.com/RevFerroviaEmFoco)

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Juiz de Fora, MG, 1157-B
CEP 36016-510 / 36016-450

E-MAIL

evaristo@revistaferroviaemfoco.com

TELEFONE / WPP

(32) 9 9907-9090



**MANTENHA
CONTATO**