FDC

Para ser relevante.

www.fdc.org.br

Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios

PROJETO APLICATIVO 2022

Prof. Marcos Leão

SEST SENAT | Serviço Social do Transporte
Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
ITL | Instituto de Transporte e Logística

FUNDAÇÃO DOM CABRAL

PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE NEGÓCIOS

Carlos Henrique Silva Cardoso
Igor Pessoa Fonseca
Kleyton Kened Arruda Chaves
Paulo Roberto Santana Marques
Renato Soares Bahia Junior
Rodmilton João Ferreira de Oliveira

Gestão de pessoas:

Um modelo que promova a atração e a formação de competências técnicas de atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários.

Rio de Janeiro / RJ
2022

Carlos Henrique Silva Cardoso
Igor Pessoa Fonseca
Kleyton Kened Arruda Chaves
Paulo Roberto Santana Marques
Renato Soares Bahia Junior
Rodmilton João Ferreira de Oliveira

Gestão de pessoas:

Um modelo que promova a atração e a formação de competências técnicas de atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários.

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios.

Professor Orientador: Marcos Leão

Rio de Janeiro / RJ

2022

DEDICATÓRIA

À nossas famílias que sempre estiveram presentes, compreendendo todas as nossas ausências, compartilhando ideias e incentivando-nos a prosseguir através de sorrisos e palavras de carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e Orientador Marcos Leão pela participação e constantes contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

As empresas VALE, VLI, MRS por nos apoiar ao longo desta trajetória de desenvolvimento.

A Fundação Dom Cabral de Minas Gerais pelo apoio de suas instalações e aos seus professores pela exímia qualidade de ensino.

A todo o corpo técnico do Sistema SEST SENAT e ITL pela possibilidade de desenvolvimento dos profissionais dentro dos diversos modais de transporte.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este Projeto.

“Algo só é impossível até que alguém duvide e resolva provar o contrário...”

Albert Einstein

RESUMO

Com o grande crescimento da economia brasileira e a identificação de uma matriz de cargas desfavorável, o setor ferroviário tem um crescimento acelerado nos tempos atuais e principalmente para o horizonte de longo prazo, muito em reflexo do Programa Pró trilhos que foi concebido visando aumentar a atratividade do setor privado para realizar investimentos em ferrovias, sejam elas por meio de novos empreendimentos ou utilizando ferrovia já existente. Onde no qual todo crescimento esse que deve ser sustentado no dimensionamento e alocação eficiente de seus recursos materiais e humanos. O segmento ferroviário possui na atualidade uma grande carência técnica na formação e preparação de mão de obra operacional para suportar suas operações e com essas projeções futuras temos um cenário muito crítico e desfavorável de falta de mão de obra capacitada se nada for feito de diferente. Mediante a isso nosso projeto aplicativo tem como objetivo principal, desenvolver um modelo de atração e formação de talentos de forma a suprir a demanda futura para as funções de operação e manutenção ferroviária brasileira.

Palavras-chave: Segmento ferroviário, Atração, Captação, Formação.

ABSTRACT

With the great growth of the Brazilian economy and the identification of an unfavorable load matrix, the railway sector has an accelerated growth in the current times and mainly for the long-term horizon, much in reflection of the Pro Rails Program that was conceived to increase the attractiveness from the private sector to invest in railways, whether through new ventures or using an existing railway. That growth must be sustained in the dimensioning and efficient allocation of its materials and human resources. The railway segment currently has a great technical shortage in the training and preparation of operational manpower to support its operations and with these future projections we have a very critical and unfavorable scenario of lack of skilled manpower if nothing is done differently. Therefore, our application project has as main objective to develop a model of attraction and training of talents in order to supply the future demand for the functions of Brazilian railway operation and maintenance.

Keywords: railway sector, Railway segment, Labor Attraction and Capture,

Training

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Malhas Regionais e Consórcios Vencedores, 37
Figura 2 – Formação Acadêmica da mão de obra nas Ferrovias de Carga do Brasil 42
Figura 3 – Distribuição dos cargos nas Ferrovias de Carga do Brasil, 44
Figura 4 – Tempo de experiência dos Profissionais nas, 46
Figura 5 – Faixa Etária dos Profissionais nas Ferrovias de Carga do Brasil, 46
Figura 6 – Ferroviais existentes e suas concessionárias, 51
Figura 7 – Projeção de expansão das ferroviais do Brasil, 52
Figura 8 – Framework do modelo de atração, formação e retenção, 70
Figura 9 – Mapa de cargos operacionais por macro área, 73
Figura 10 – Estratégias de captação, 75
Figura 11 – Valor presente líquido, 89
Figura 12 – Arquitetura do simulador, 90
Figura 13 – FIOL representada por trechos, 93
Figura 14 – Composição de quadro de mão de obra para a Via Permanente, 97
Figura 15 – Valor de investimento para formação de técnico mecânico sistema S 99
Figura 16 – Relatório de saída do simulador, 101

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Cluster de cargos por macro áreas, 72
Tabela 2 – Requisitos, 80
Tabela 3 – Carga horária teórica, prática e total por nível e perfil, 81
Tabela 4 – Valor presente líquido, 87
Tabela 5 – Coeficiente de avalição de eficiência ferroviária, 90
Tabela 6 – Índices de avaliação para cidades polo, 92
Tabela 7 – Resultados de cálculo dos quantitativo de cargo por nível, macro área 93
Tabela 8 – Composição de quadro de mão de obra para material rodante, 94
Tabela 9 – Desdobramento da demanda anual em novos parâmetros e racional, 95
Tabela 10 – Custo de formação Sistema S projetado para demais níveis, 97
Tabela 11 – Parametrização de custo de formação por níveis e cenários, 98
Tabela 12 – Custo de investimento total por cenário, 98

LISTA DE ABREVIATURAS

AMA – American Marketing Association

AMBA – Association of MBAs

ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

BSC – Balanced Scorecard

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

FCA – Ferrovia Centro-Atlântica

FDC – Fundação Dom Cabral

FIOL – Ferrovia de Integração Oeste-Leste

FNS - Ferrovia Norte-Sul

ESG - Governança ambiental, social e corporativa

MINFRA - Ministério da Infraestrutura

OIT - Organização Internacional do Trabalho

ONG - Organização não governamental

PA – Projeto Aplicativo

PAEX – Parceiros para a Excelência

SESI - Serviço Social da Indústria

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESC - Serviço Social do Comércio

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresa

SESCOOP - Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo

SEST - Serviço Social dos Transporte

SENAT - Serviço Nacional de Aprendizagem dos Transportes

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SINE - Sistema Nacional de Emprego

Sumário

1 RESUMO EXECUTIVO 13

1.1 Problema de Pesquisa 14

1.2 Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e a relevância do projeto para a Organização 14

1.3 Objetivos 14

1.3.1 Objetivo geral 14

1.3.2 Objetivo específico 15

2. BASES CONCEITUAIS 16

2.1 A atração e formação de pessoas: desafios e oportunidades 16

2.2 Estímulos à captação de mão de obra 19

2.3 O processo de desenvolvimento e formação de competências 22

2.4 Estudo de viabilidade para novos projetos 26

3. METODOLOGIA DE PESQUISA 33

3.1 Universo e Amostra 33

3.2 Coleta de dados: 34

4. ANÁLISE DE SETOR 35

4.1 Análise do setor 35

4.2 Benchmarking e a realidade organizacionais 52

4.2.1 Práticas de mercado envolvendo a atração e formação de pessoas em cenário de escassez de mão de obra qualificada 54

4.3 Desenvolvimento da Ideia-conceito do modelo 59

4.4 Percepções da Ideia-conceito pelos principais stakeholders 65

5. DESENVOLVIMENTO 70

5.1 O modelo de atração e formação de mão de obra qualificada para as funções de operação e manutenção ferroviária no Brasil 70

5.2 Estratégias de atração e captação 72

5.3 Estratégias para formação 82

6 ANÁLISE DE VIABILIDADE 84

6.1 Viabilidade técnica 84

6.2 Viabilidade operacional 85

6.3 Viabilidade estratégica 85

6.4 Viabilidade político-legal 86

6.5 Viabilidade financeira 86

6.6 Plano de implementação do projeto – MVP 90

7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES 102

8. REFERÊNCIAS 105

9. APÊNDICES 109

1 RESUMO EXECUTIVO

A mão de obra qualificada se resume em profissionais capacitados para trabalhar na função em que são designados. Ou seja, são pessoas competentes e aptas para executar aquilo que for delimitado a elas no dia a dia. Trabalhar com esses colaboradores nesta situação traz diversos benefícios, como maior agilidade na execução das tarefas, redução de atrasos e até mesmo um maior nível de motivação. Dessa maneira, os riscos de a instituição ficar insatisfeita com o seu trabalho, demiti-lo e iniciar um novo processo de recrutamento são reduzidos drasticamente.

O investimento em seleção de candidatos preparados (capacitados) ou até mesmo na capacitação dos funcionários existentes nunca esteve tão em alta como atualmente; e sim ele pode render excelentes retornos para a organização, pode se considerar um dos principais fatores de seu sucesso ou fracasso.

Empregados qualificados dão agilidade ao cumprimento dos afazeres da organização, auxiliam na multiplicação de conhecimentos, propõem soluções para problemas apresentado, no final eles valem o investimento que foi gasto. No caso da organização que contrata uma pessoa menos qualificada, haverá um risco maior que as atividades sejam refeitas várias vezes por erros, o tempo de execução poderá aumentar e a produtividade cai, afetando diretamente no andamento da organização.

É de extrema importância ficar atento ao processo de recrutamento, seleção e capacitação dos empregados, porque é aí que será um dos fatores principais para um bom andamento atual e futuro da organização, se não conseguir o profissional desejado no mercado de trabalho pelo menos tentar formá-lo dentro da empresa dando a capacitação necessária a ele. Como é o caso de algumas organizações que preferem formar seus próprios funcionários evitando assim, vícios adquiridos em outros locais de trabalho.

Ao trazer toda essa complexidade de atrair e formar para um segmento de mercado que está em total expansão na atualidade e possui um projeto de crescimento exponencial para os próximos anos, que é o segmento ferroviário. Daí percebe-se o quanto é importante buscar essa preparação, ter as melhores práticas e formas de atração, visto que boa parte dos locais onde serão necessários esse avanço de mão de obra qualificada, hoje nem as próprias ferrovias estão instaladas pois elas serão construídas e ou ampliadas conforme já foi tramitado segundo os projetos no governo federal.

Todo esse desafio é principalmente voltado dentro do segmento do ferroviário para o processo de atração e formação de pessoal para as atividades de manutenção de material rodantes que são as locomotivas e vagões, para as atividades de manutenção de via permanente muito voltados aos processos de superestrutura e infraestrutura de toda extensão ferroviária e também das operações que são pautadas nos maquinistas, auxiliares de maquinistas. Mediante a isso tudo se faz necessário toda preparação para que as empresas não sofram de falta de profissionais futuramente devidamente capacitados e além de tudo não tenham impacto financeiro e social também pela falta ou despreparo deles.

1.1 Problema de Pesquisa

Como promover a atração e a formação de pessoal para as atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários.

Como minimizar os ricos envolvendo a escassez de mão de obra qualificada em operação e manutenção ferroviárias, para suportar as perspectivas de crescimento acelerado do setor no país.

1.2 Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e a relevância do projeto para a Organização

Com as projeções de crescimento do modal ferroviário originadas pelo Pro Trilhos, onde 79 solicitações já estão protocoladas junto ao Ministério de Infraestrutura com 27 novos trechos já aprovados, somando 10.000 kms de novos trilhos cruzando quinze unidades da federação, a projeção de escassez da mão de obra especializada em manutenção e operação dos ativos ferroviários será um gargalo a médio prazo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um modelo de atração e formação de talentos de forma a suprir a demanda de operação e manutenção ferroviária brasileira.

1.3.2 Objetivo específico

Analisar a projeção de demanda de mão de obra qualificada de mão de obra de operação e manutenção ferroviária do Brasil;

Efetuar uma análise do cenário atual da disponibilidade de mão de obra qualificada no segmento de operações e manutenção ferroviária do Brasil;

Analisar o processo de formação e qualificação de mão de obra para os cargos de operação e manutenção ferroviária do Brasil;

Levantar prática de sucesso envolvendo a atração e formação de mão de obra qualificada;

Promover um modelo de atração e formação de mão de obra qualificada direcionada ao setor ferroviário do Brasil.

1.4 Apresentação

No desenvolvimento do trabalho será realizada uma breve apresentação de como promover a atração e a formação de pessoal paras as atividades de operação e manutenção nos novos projetos de construção de ferrovia, onde também será destacada a justificativa do trabalho, seus objetivos gerais e secundários, assim como a metodologia de pesquisa utilizada.

No capítulo 2 trazemos a Base conceitual, onde é realizada uma descrição mais profunda sobre os desafios e oportunidades na atração e formação de pessoas, a forma pela qual a empresa atrairá este público, o desenvolvimento a ser realizado neles gerando novas competências, acompanhando assim o crescimento da empresa e retenção dos talentos formados internamente e, enfim o estudo de viabilidade de novos projetos, que podem alavancar ou fracassar a empresa.

O capítulo 3 traz a metodologia utilizada como alicerce do trabalho, analisando projeções de crescimento do setor ferroviário, utilizando a pesquisa no método descritivo, o objeto de pesquisas de empresas privatizadas, outros modais de transportes e coletando dados em diversas empresas através de encontros virtuais.

O capítulo 4 analisa o setor ferroviário, seu crescimento, restrições, necessidades, além de apresentar a disponibilidade de mão de obra qualificada, o

processo de formação e qualificação para os cargos de operação e manutenção ferroviária no Brasil, desenvolvimento da ideia conceito do modelo, que é a preparação e tratativa da captação e formação de mão de obra com o crescimento esperado no país, em sequência, é apresentado o benchmarking realizado com organizações que atravessam experiências similares, ouvindo nossos principais stakeholders.

No capítulo 5, o desenvolvimento, onde buscou-se demonstrar o modelo de atração, formação e retenção de mão de obra através do nosso framework, com fatos, dados e estratégias de atração e captação, as diversas formas de divulgação, buscando parcerias com empresas já inseridas no setor, bem como os ganhos na estrutura através do MVP validando a viabilidade da solução ou negócio.

Dando continuidade ao trabalho é apresentado a análise de viabilidade, que busca elencar fatores chave para que a implementação do projeto ocorra com sucesso.

No capítulo 7, serão feitas considerações finais constituídas de alertas e recomendações que traz os principais pontos do trabalho, mas que podem ser úteis para o bom desenvolvimento do mesmo em unidades de ensino no modal ferroviário outras que tenham interesse em ingressar neste ramo, gerando assim também valor a elas.

2. BASES CONCEITUAIS

2.1 A atração e formação de pessoas: desafios e oportunidades

Atualmente o mercado busca por talentos, em um cenário de muita mão de obra disponível, mas com um nível de capacitação incompatível com as atuais necessidades das empresas.

A competitividade entre as empresas inicia-se no momento de ir ao mercado buscar seus profissionais, pessoas são os ativos de maior valor e os resultados dessas empresas são diretamente proporcionais a qualidade de seus colaboradores.

Segundo Nisgoski (2012, pág. 35) “o grande e atual desafio das organizações consiste em transformar as pessoas no segredo do sucesso, desenvolvê-las e estimulá-las a fim de que sejam capazes de assegurar os resultados organizacionais. Além de atrair e desenvolver, é preciso reter os talentos, investindo em treinamentos, cursos, dando-lhes oportunidades de oferecer sugestões, incentivando-os a ser criativos. Diante dessas constatações, pode-se afirmar que a formação e o desenvolvimento de talentos já não são mais uma diferenciação e sim uma questão de sobrevivência organizacional. Isso leva a crer que a vantagem competitiva caberá às organizações que souberem atrair, desenvolver e reter seus talentos, ou seja, a capacidade de cultivar talentos decide se uma empresa ganhará ou perderá.”

Um grande desafio da atração na era da informação, é que, salários e benefícios isoladamente, já não são capazes de atrair esses talentos, então o que eles buscam na atualidade:

- Flexibilidade em horários
- Qualidade de vida
- Desafios
- Cultura organizacional,
- Sustentabilidade
- Liberdade para propor projetos
- Trabalhos voluntários durante o expediente
- Oportunidade de contribuir com a sociedade,

Estes são itens indispensáveis para despertar o interesse da geração Z que está chegando ao mercado de trabalho, segundo a Forbes serão em dois anos 20% da força de trabalho nos estados Unidos.

Se por um lado há competição entre as empresas por esses talentos pode representar uma ameaça, um terreno fértil repleto das características apontadas nos tópicos do parágrafo anterior e onde o propósito é o guia pode representar uma grande oportunidade para atrair estes jovens profissionais (NISGOSKI,2012).

Para checar se o terreno é fértil quanto a atração de talentos, olhar para o interior da organização é positivo, uma boa pesquisa de clima buscando entender as percepções dos colaboradores sobre a empresa será um bom caminho para o entendimento se a organização será ou não atrativa para novos entrantes, e permitirá tratar os gaps ali encontrados, segundo Knapik (2008, p. 92-94), algumas políticas de

Recursos Humanos adaptadas para a atração e retenção de Talentos, provocam efeitos positivos:

a) Carreira: Oferecer oportunidades internas, incentivar o autodesenvolvimento, o empoderamento do colaborador para com sua carreira, mostrar que todos que se dedicam e estão preparados tem suas oportunidades de crescimento sem dúvida será um grande contribuidor para a atração e retenção de talentos.

b) Benefícios: Nem sempre será necessário grandes investimentos para se tornar atrativo em benefícios. Estar antenado ao mercado e aos seus colaboradores é fundamental para se tornar atraente, quais benefícios é importante para eles naquele momento? Mudar um benefício que os colaboradores não enxerguem mais valor por outro que enxerguem valor já é um gol de placa e pode não te custar nada além do que você já gasta atualmente.

c) Horário flexível, reconhecimentos por bons trabalhos apresentados, utilização de sua estrutura existente para gerar valor aos colaboradores, criação de universidades internas oferecendo curso de capacitação, busca de empresas parceiras criando clube de vantagens, utilização de sua área de saúde, jurídica e financeira criando um clube de apoio interno.

d) Oportunidade de contribuir com a sociedade: Tão importante quanto a rentabilidade de uma empresa atualmente é também a sua capacidade de transformar as comunidades que estão presentes em seu negócio.

Promover ações em que os funcionários sejam incentivados a fazer o bem com apoio da empresa, o sentimento de pertencer a uma organização que tem seu modelo de negócio voltado para transformar positivamente a vida das pessoas sem dúvida será um grande atrativo para os talentos. (CHIAVENATO, 2004).

Se atrair um talento é um trabalho árduo, por que não formar talentos e usar dessa formação para colher frutos para a atração?

Uma grande oportunidade são os programas como jovem aprendiz e estágio, selecionar potências talentos utilizar de parcerias como o sistema S, utilizar a educação corporativa e investir em formação muitas vezes é o caminho do sucesso, formar um talento significa trabalhar uma joia bruta, vai levar um pouco mais de tempo, mas no final o resultado na maioria das vezes é mais satisfatório, pois aquele colaborador não tem vícios profissionais e vai ser moldado na cultura da empresa.

Segundo Muraro (2013), diferentemente do treinamento, que é visto como um esforço de cada um, o desenvolvimento trata de questões mais complexas e envolve uma empresa no seu contexto global, estando estritamente ligado com a educação, com o propósito de dar uma orientação para a carreira futura e não apenas para o cargo atual.

O fato de estar sempre formando e preparando para carreiras futuras se torna um grande atrativo como observa-se acima e é muito reconhecido pelas novas gerações.

2.2 Estímulos à captação de mão de obra

Capital humano é o ativo mais importante para uma organização. Os processos e estratégias por trás dessa atividade de captação dos melhores profissionais precisam ser tratados com a devida importância para os que buscam resultados fora da curva.

Um dos fatores essenciais para alimentar de forma efetiva o funil de candidatos qualificados às posições abertas de uma empresa é o chamado employer branding, ou marca empregadora. Trata-se de uma estratégia contínua de marketing que visa gerar uma percepção positiva da corporação perante a sociedade. Ambler e Barrow (1996) definiram esse termo após um estudo de análise de reputação de diversas empresas do Reino Unido considerando não só as respostas de entrevistas de seus consumidores, mas também dos seus colaboradores. Para os autores, a definição do conceito employer branding retrata “[...] pacote de benefícios funcionais, econômicos e psicológicos providos pelo emprego e que se identificam com a empresa empregadora”.

Segundo Keenoy (1999) e Townley (2002), diferentemente de como acontecia em um passado próximo quando a força de trabalho era atraída pelas suas políticas empresariais, projeções de carreira e benefícios prometidos pela área de recursos humanos, na atualidade, as empresas com forte marca empregadora passam a seduzir seus trabalhadores, em especial os mais jovens, antes mesmo de sua adesão à organização. Isso se dá devido a construção de valor imaterial, de identificação, propósito pela atividade e da geração de valor profissional perante o mercado ao se associar à estas empresas e tê-las no currículo. Dessa forma, a marca assume papel

protagonista na estruturação dos processos e das práticas de recursos humanos dada sua emergente influência na etapa de contratação de trabalhadores.

Oltramari, Cordova e Tonelli (2019) consideram, no entanto, que somente marcas empregadoras fortes, com suas políticas de gestão de pessoas bem consolidadas, não são suficientes para manter à longo prazo essa nova força de trabalho recém-formada, em especial a geração Y. No artigo, uma pesquisa realizada com este público, representado por maioria jovens do sul do Brasil em 2019, constatou que mesmo tendo investido na marca, absorvido os talentos que incorporaram o discurso das lideranças e com posterior identificação de certo alinhamento de valores entre as partes evidenciados por uma publicação orgânica de conteúdo voluntário, promovendo a empresa nas redes sociais caracterizando trabalho para além do horário contratual, não foram efetivas para a manutenção de um elevado nível de satisfação com relação ao trabalho e nem fizeram aumentar a média de permanência, de aproximadamente três a cinco anos, destes funcionários por muito mais tempo na companhia.

Para além da employer brand fala-se muito sobre a responsabilidade social coorporativa como fator de diferenciação competitiva no processo de atração da nova geração da classe trabalhadora. Com as mudanças cada vez mais dinâmicas das expectativas e necessidades da sociedade, transformações no contrato social das organizações vêm sendo materializada frente às exigências socioambientais e econômicas da contemporaneidade. Segundo um dos precursores desse conceito de responsabilidade social coorporativa, Bowen (1957), negócios são centros vitais de poder e de tomadas de decisões que atingem diretamente a vida dos cidadãos em diversos aspectos. Nesse sentido, qual deveria ser a responsabilidade desses agentes para com a sociedade e para com o futuro e o quão cientes dos impactos sociais e ambientais que toda essa dinâmica de negócios precisa ainda incorporar adjacentemente à lucratividade alinhada à um bom desempenho ético?

De acordo com Garay e Beatriz (2006), responsabilidade social coorporativa, RSC, bem aplicada na rotina de uma organização tem seus benefícios enquanto diferenciação para a atração de talentos incialmente em detrimento de corporações que não mantêm políticas alinhadas a esses pilares de sustentabilidade, preservação do meio ambiente e proposição do progresso da comunidade. Foi identificado

também, que a existência de uma boa RSC é fator decisivo para a retenção dos funcionários no longo prazo segundo diagnóstico através de pesquisas e entrevistas de campo. Empresas que ainda não tenham elaborado compromissos reais para com esses fatores e que não tenham se atentado para essas boas práticas resultante de pressões políticas e sociais despertados também pelos movimentos ativistas perdem consideravelmente no engajamento de seus funcionários em comparação com aquelas que pronunciam publicamente tal comprometimento com um modelo sustentável de suas operações englobando também agendas de diversidade e inclusão.

Como terceira estratégia para captação de talentos pode-se sugerir uma construção concisa de um relacionamento simbiótico com as comunidades adjacentes às regiões de atuação de determinada empresa. Isto significa promover progresso e elevar a qualidade de vida em conjunto através da geração de valor material e econômico com a atividade fim para as pessoas que vivem nas redondezas das operações. Na prática, além da empregabilidade gerada, do aumento do poder aquisitivo dos líderes de famílias que trabalham para essas cooperações e da melhora das condições de qualidade de vida, diversos programas de acompanhamento médico terapêutico, campanhas de conscientizações, iniciativas culturais, agendas educacionais, intervenções físicas de melhoria da infraestrutura local podem ser trabalhadas com o objetivo de construir uma boa reputação. Dessa forma, as lideranças sociais se solidarizam com os propósitos dessas empresas e passam a desempenhar uma defesa proativa da existência da organização. A comunidade passa a desejar a sua presença e estimulam seus descendentes a pleitear vagas futuramente.

Por fim, alianças com universidades, parcerias com institutos de ensino técnico, investimentos em núcleos de pesquisa e desenvolvimento, incentivos à ecossistemas de inovação e a formação de uma rede de fornecedores locais promovem, junto da comunidade acadêmica, um salto de eficiência para atividade fim das empresas e gera uma gama de novas possibilidades através da produção científica. Isto visa estimular os estudantes, desde a base do ensino até níveis mais especializados, a pensar em conjunto soluções disruptivas que agregam valor para o negócio e faz crescer o desejo deste público de pertencer o quadro de funcionários destas empresas.

2.3 O processo de desenvolvimento e formação de competências

Ao analisar o presente, as empresas investem no seu principal ativo, as pessoas, significa que visam de buscar agregar valor à instituição e, claro, também às pessoas, por isso o conceito de competência sempre estar presente nas ações de desenvolvimento. Pode-se dizer que as competências estão presentes tanto para a empresa quanto para as pessoas, e há um fenômeno de crescente troca de conhecimento, quando a empresa transfere conhecimento e experiência de um mercado onde as pessoas desenvolvem a capacidade de agregar valor ao conhecimento da empresa com todo o conhecimento adquirido. Essa troca melhora o aprendizado organizacional com o desenvolvimento de equipes e pessoas (DUTRA 2017).

O conceito de melhoria contínua e desenvolvimento contínuo é fundamental para aumentar a capacidade desse processo contínuo de agregar valor ao conhecimento. Dutra (2017) observa que esse desenvolvimento está correlacionado com a complexidade do campo de atividade desempenhado pelo indivíduo. Além do desenvolvimento, a qualificação profissional é importante para o processo de agregação de valor às instituições. Como ferramenta e alicerce para esse desenvolvimento, o treinamento tem sido adotado como estratégia para promover melhorias que tragam resultados positivos alinhados aos valores, metas, objetivos e missão da empresa.

Uma das formas de desenvolver empresas é o treinamento direcionado, que se tornou uma necessidade crescente para atender às novas demandas de um mercado em crescimento. Com o aumento da competitividade entre as empresas no que se refere ao programa de treinamento e ao desenvolvimento profissional dos profissionais, isso se torna um grande diferencial, pois uma empresa com especialistas mais qualificados, claro, fará melhor o seu trabalho.

O processo de desenvolvimento e aprendizagem de competências é uma função chave, onde a aprendizagem é uma das responsabilidades matriciais mais importantes da atualidade, onde a empresa deve ter clientes satisfeitos que as consumam. Para ter clientes satisfeitos, a empresa deve produzir produtos e/ou serviços de qualidade que possam atender as necessidades de seus clientes. Assim

começa o ciclo: para que tudo seja feito com qualidade, é preciso ter pessoas qualificadas que produzam, e para ter esse tipo de profissionais, a empresa deve investir na capacitação de seus colaboradores por meio de treinamentos.

Milkovich e Boudreau (2000) enfatizam que um sistema de planejamento e avaliação de treinamento efetivo e contínuo é importante para garantir o investimento adequado. Assim, há evidências suficientes para sugerir que quanto mais as organizações investem no treinamento de seus funcionários, mais bem-sucedidas são em alcançar melhor desempenho de suas estratégias e objetivos organizacionais.

Segundo Chiavenato (1994, p. 126), treinamento "é um ato deliberado de fornecer fundos para fornecer treinamento; é educar, ensinar, mudar, comportamento; é forçar as pessoas a adquirir novos conhecimentos e novas habilidades, ensiná-las a mudar de atitude. Aprender no sentido mais profundo é aprender a pensar, criar e aprender a aprender. Isso deixa claro que o processo construtivo de cada profissional é como um quebra-cabeça, onde um depende do outro e onde o indivíduo desenvolverá comportamentos e habilidades.

A aprendizagem parece ser uma resposta lógica ao ambiente extremamente mutável e aos novos requisitos para a sobrevivência e crescimento da organização. No Brasil, os empresários ainda se opõem à ideia de treinamento em fábricas e empresas, pois parecem ter medo de investir nesse tipo de formação de pessoas, temendo perdê-las da concorrência, preferindo contratar trabalhadores com alguma experiência ou experiência anterior (WULF, 1998).

Segundo Chiavenato (1936) O planejamento de recursos humanos é a decisão de acessar os recursos humanos necessários para atingir os objetivos de uma organização durante um período. Trata-se de antecipar a força de trabalho e o talento humano necessários para realizar futuras ações organizacionais. Ao mesmo tempo, o treinamento e desenvolvimento nas organizações afeta a produtividade de seus colaboradores, pois mostra a preocupação da empresa não apenas com o desenvolvimento de um bom trabalho, mas também com a importância e o significado desse trabalho.

Segundo Moscovici (2005), o desenvolvimento profissional pode ser agrupado em três formas diferentes níveis que podem ser explicadas pela organização. Tais métodos incluem:

I. No nível individual, o desenvolvimento interpessoal e intrapessoal anda de mãos dadas, estuda-se a complexidade da motivação e do comportamento individual

no ambiente de trabalho, o objetivo é desenvolver o conhecimento técnico e o autoconhecimento;

II. Ao nível do grupo, desenvolvem-se competências interpessoais e de grupo, ou seja, exploram-se objetivos e motivos comuns ao grupo, comunicação, gestão de conflitos, autoridade e liderança;

III. No nível organizacional, foco na organização como um todo, trabalhando o desenvolvimento da equipe, o feedback, as motivações pessoais e organizacionais com uma visão macro dos objetivos a serem alcançados e dos conflitos que precisam ser resolvidos.

Embora o conceito de competências tenha surgido com grande ímpeto apenas a partir dos anos 2000, diferentes definições e entendimentos podem ser encontrados. Segundo Munhê (2009, p. 3), o desenvolvimento de competências ocorreu em várias etapas:

Na 1ª fase, a utilização do conceito centra-se nos conceitos de McClelland em 1973 e Boycats em 1982, desenvolvidos a partir da observação da diferenciação de competências que levaram as pessoas ao sucesso profissional. Selecionadas a partir de histórias de sucesso, as competências têm sido utilizadas como elos que podem ser aplicados indiscriminadamente a todos os tipos de pessoas;

Na 2ª fase, escalas de complexidade começam a se formar com diferentes níveis de competência. No entanto, mesmo nessa fase, as competências não estavam vinculadas aos objetivos estratégicos das empresas ou integradas às diferentes práticas de RH, ou seja, não estavam integradas às diferentes ações da empresa, como recrutamento, promoção, carreira, aumento salarial, treinamento etc.;

Na 3ª fase, as competências humanas não são mais baseadas nas atividades bem-sucedidas das pessoas na empresa, mas na verdade são baseadas em objetivos estratégicos e competências organizacionais. Outro aspecto importante começa a se concretizar a integração da gestão de pessoas;

Na 4ª fase, as pessoas se apropriam dos conceitos de competência, complexidade e espaço profissional para seu próprio desenvolvimento profissional, ou seja, tanto a organização quanto o indivíduo utilizam essa ferramenta para promover seu desenvolvimento.

Devido a este último aspecto, no atual cenário global, em que novas qualidades profissionais ganham cada vez mais importância, faz-se necessário um novo direcionamento na gestão de pessoas. A gestão por competências atende a essa

necessidade, por isso vem sendo adotada em diversas organizações, tornando-se um marco dos tempos modernos. Assim, competência pode ser definida como “um conjunto de qualidades e comportamentos profissionais que mobilizam o conhecimento técnico e permitem atuar na resolução de problemas, incentivando a alta produtividade profissional, de acordo com a orientação estratégica da empresa” (CAMARA; GUERRA; RODRIGUES, 2007, p. 343-344).

Para Ceitil (2010c, p. 41-42), as competências são vistas como resultados das atividades, ou seja, são resultados concretos que as pessoas trazem no desempenho de suas atividades profissionais, e são realidades possíveis que devem ser observadas, o que permite, por sua persistência e regularidade, manter avaliações relativamente objetivas e consistentes. de atividades profissionais. seus proprietários. Por outro lado, levar em conta as características e traços das pessoas é chamado de insumos. Assim, a transição dos dados de entrada (características) para os resultados (ações) é um fator importante que diferencia as competências em termos de características.

Assim, a atualização do conjunto de competências no desempenho de uma determinada atividade, função ou missão permite atingir um alto nível de atividade profissional, e este é apenas um dos principais componentes do conceito de competências: ter um relacionamento. instrumentalidade com indicadores de alta atividade profissional (CEITIL, 2010c, p. 43).

Na verdade, não existe um conceito único para este termo. Uma das definições mais conhecidas é que uma competência é um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (CHAs) que credenciam uma pessoa a desempenhar uma função. No entanto, muitos autores entendem que a competência não é um conjunto de qualificações pessoais, mas as conquistas alcançadas por ele em seu trabalho. Como você pode ver, se a primeira definição se concentra no potencial que tem, a segunda - na produtividade real. Tais conceitos podem ser tomados de forma complementar, pois não são opostos. Ao contrário, sua junção é importante para entender a dinâmica atual da gestão por competências (CARBONE et al., 2011).

2.4 Estudo de viabilidade para novos projetos

A falha ou a falta de gestão, o não planejamento de um estudo da viabilidade são fatores que podem fracassar um projeto. Por isso, se faz necessário que todas as etapas de um novo projeto sejam realizadas com um ótimo planejamento, potencializando o sucesso e êxito na construção. Por isso, o estudo da viabilidade do negócio é etapa fundamental.

A norma ISO 21500 - Orientações sobre Gerenciamento de Projetos, estabelece a seguinte definição de projeto: Um conjunto único de processos que consiste em atividades coordenadas e controladas com datas de início e fim, empreendidas para atingir os objetivos do projeto. O alcance dos objetivos requer provisão de entregas, conforme requisitos específicos. Pode estar sujeito a múltiplas restrições (ISO 21500:2012). De acordo com o PMBOK Guide 5ª Edition: “Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto ou serviço único. Temporário significa que todo projeto tem um início e um término bem definidos. Único significa que o produto ou serviço distingue-se substancialmente de todos os produtos e serviços existentes” (PMI, 2014, p. 3)

Os projetos começam dada uma necessidade, seja ela do cliente, alguma demanda solicitada pelo mercado, necessidade da organização, demanda legal ou social e acompanhando a própria modernização e os avanços da tecnologia (Bigão, 2014). Em todas as organizações independente da sua área e níveis os projetos estão presentes, gerando produtos ou serviços para os clientes, sejam eles internos ou externos, eles nascem devido a necessidade da mudança, seja ela na economia, no desenvolvimento do país, na capacidade de transporte. Como exemplos de projetos pode-se citar a construção de um trabalho de conclusão de curso, implantação de novas tecnologias, escrever um livro, construir uma casa, implantação de um novo modelo de formação de profissionais nos cargos de base operacionais.

2.4.1 – Fundamentos de análise da Viabilidade Técnica

A análise de viabilidade de projetos é considerar se um projeto será realizado ou não, checando informações sobre de desenvolvimento, possível implementação, os ganhos, impactos. A análise de viabilidade de projetos tem como objetivo principal

verificar e antecipar cenários e resultados otimistas e pessimistas, permitindo projeções assertivas, dando-se uma orientação para a tomada de decisão de levar o projeto adiante ou não. Ela permite também comparações do mercado ou internamente, analisando seu tamanho, verificando a aceitação do produto ou serviço, considerando o retorno financeiro do projeto. A análise traz uma sequência de informações para que as tomadas de decisão viabilizem uma expansão segura e com ganhos assegurados. Essa ferramenta serve como base e apoio nas decisões para o futuro do negócio, checando cada passo e avanço do projeto, mantendo-a atualizada com a realidade atual (REGO, 2015).

Ao elaborar um estudo de viabilidade, fica mais fácil considerar as particularidades do mercado, a capacidade interna da empresa e as necessidades dos clientes. Sua principal vantagem é minimizar o desperdício de recursos como tempo e dinheiro, otimizando a tomada de decisão e o desenvolvimento de um planejamento estratégico mais eficaz, prevendo ações e cenários futuros (REGO, 2015).

A análise de viabilidade de projetos é importante pois oferece informações precisas, as respostas encontradas vão de encontro para atender a necessidade das dúvidas obtidas ou bem próximo da realidade, sendo possível verificar a viabilidade com base de dados concretos. Ela também é importante pois permitir a elaboração de uma estratégia eficiente, conhecendo os problemas e suas causas fundamentais, tratando a causa raiz encontrando as melhores soluções para os novos problemas que surgirão ao longo do projeto. As metas necessitam ser definidas, quais os resultados esperados através do projeto, como e qual será o prazo para execução, qual o responsável pelo desenvolvimento, como as etapas serão realizadas, qual o custo e qual o retorno. Ela também traz segurança nas escolhas, com claras projeções, com as informações já em mãos as melhores decisões serão tomadas, revisitando os cenários e preparando para as imprevisões, avaliando se as ações propostas são as mais assertivas (BIGÃO, 2014).

Normalmente, a Análise de Viabilidade de Projetos pode ser aplicada a qualquer situação em que seja necessário um panorama mais abrangente sobre o desenvolvimento e para estimar os resultados de uma determinada ação, ela se refere ao aspecto financeiro, econômico e técnico. A análise de viabilidade financeira se baseia em avaliar o investimento inicial necessário para desenvolver um projeto, considerando custos fixos e variáveis e o potencial de rendimento do

empreendimento. Já a análise econômica verifica oportunidades para que o projeto tenha um melhor desempenho, levando em consideração a projeção de receitas, custos, despesas e investimentos, a projeção de fluxo de caixa e a avaliação de indicadores econômicos. Por fim, a análise de viabilidade técnica lida com questões mais concretas, como por exemplo no caso de construções – é preciso compreender as condições do solo, as restrições ambientais, entre outras variáveis pertinentes à atividade física da empresa (BIGÃO, 2014).

Para a realização da análise de viabilidade do projeto é necessário entender qual é o negócio e qual a área de atuação, analisando a própria empresa e o mercado, tendo clareza dos problemas a serem resolvidos, qual a demanda a ser suprida, qual a vantagem poder ser desenvolvida ou conquistada. Necessário avaliar os espaços que o projeto preencherá, quais os possíveis obstáculos que surgirão ao longo da jornada, importante avaliar se não há algo que já tem no mercado e esteja simplesmente sendo copiado, a inovação é essencial, o entendimento de inserção no mercado deve ser claro e qual o potencial de crescimento diante dos concorrentes (BIGÃO, 2014).

Para atrair os investidores e stakeholders o projeto necessita gerar um retorno seja ele quantitativo ou qualitativo, sendo necessário uma projeção das receitas, custos, despesas e fluxo de caixa. O investimento requerido necessita também ser projetado para atingir a meta estabelecida, considerando cenários otimistas e pessimistas. Para fazer essa estimativa, você deve conhecer o volume do mercado, fazer uma projeção de clientes e estimar o preço do produto. Logicamente, é preciso conhecer os custos fixos e variáveis e considerar sua oscilação ao longo do período, além de estimar as entradas e saídas a fim de equilibrar o orçamento (REGO, 2015).

O planejamento da estrutura e implementação do projeto depende de uma boa configuração das operações essenciais para colocá-lo em prática. Neste passo serão determinados os custos operacionais e investimento inicial, colocando as ideias em prática. Todos os dados serão revisados e analisados, reduzindo a necessidade de ajustes, refletindo nas melhores escolhas a serem tomadas, garantindo sucesso e viabilidade do projeto (REGO, 2015).

Com as informações fundamentais em posse, servindo de base para tomada de decisão, é chegado o momento de compreender se o projeto é viável. Refletindo se vale o esforço, custo e tempo a serem investidos no projeto está em consonância com a visão e missão da empresa. A análise de viabilidade é essencial para avaliar o

sucesso do projeto, otimizando assim os resultados esperados. Através de relatórios, números, gráficos e projeções, possibilita a estimativa de gastos, prevê o retorno, projetando desempenho (REGO, 2015).

2.4.2 – Fundamentos de análise da Viabilidade Financeira

Para calcular a análise financeira é necessário verificar se os recursos de entrada serão maiores que os investimentos alocados durante um determinado período, e gera uma remuneração de forma satisfatória, gerando lucros e, portanto, deve ser levado a diante. Por não avaliar a viabilidade econômica alguns tem uma boa ideia de um negócio más esquecem de avaliar se é viável financeiramente, correndo riscos de ficar no prejuízo, sem esta avaliação não é possível ser um empreendedor de sucesso no negócio. Há quatro indicadores que precisam ser mensurados e acompanhados, Taxa mínima de atratividade, Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Playback (PONTES,2014).

A TMA – Taxa Mínima de Atratividade refere se ao percentual mínimo de retorno que se espera dos investidores feitos para conceber o modelo de negócio, na maioria das vezes utiliza-se para o seu cálculo a taxa de juros básicos (PONTES,2014).

Outro importante indicador é o Valor Presente Líquido – VPL, busca trazer lucro com a expectativa do negócio para os valores atuais, após o seu cálculo é possível saber quanto que o lucro que espera receber valeria nos valores de hoje (PONTES,2014).

Segue sua fórmula:

VPL=FC0+FC1 / (1+TMA)1+FC2 / (1+TMA)2+···+FCn / (1+TMA)

- FC0: Fluxo de Caixa no período zero, ou seja, o investimento (deve ser colocado como negativo na fórmula);
- FCn: Fluxo de Caixa em determinado momento (mês, ano etc.);
- TMA: Taxa Mínima de Atratividade.

A taxa interna de retorno – TIR é um importante indicador para averiguar a viabilidade econômica de uma empresa, refere-se a porcentagem de retorno que se pretende obter sobre o valor investido no modelo de negócio. A fórmula é a mesma citada anteriormente. Porém, a TIR deve substituir o TMA e o resultado do VPL deve

ser igual a zero. A empresa será economicamente viável se o valor da TMA for inferior à TIR (PONTES,2014).

A sua forma de expressar é em percentual, por isso tem boa aceitação entre os executivos financeiros, uma de suas vantagens é a facilidade de interpretação, pois o cálculo apresenta uma taxa para cada projeto, diferente do VPL que tem como resultado um número natural. A TIR também traz algumas desvantagens, ela não mostra o risco que o investidor e a empresa correm para obter o retorno. Outra desvantagem é que se os fluxos de caixa não forem uniforme, o projeto poderá apresentar taxas múltiplas, existindo limitação quando ocorre mudanças no sinal do fluxo de caixa, quando isso ocorre é gerada uma taxa para cada mudança, tornando a análise de viabilidade do projeto mais difícil. A Taxa Interna de retorno não considera o custo do investimento. Não é uma boa opção em projetos que tenham saída de caixa após ter gerado o fluxo, outra desvantagem é a necessidade de se estimar os custos iniciais a fim de calcular a TIR (PONTES,2014).

Uma das falhas cometidas pelas empresas é utilizar somente a Taxa Interna de Retorno para avaliar a viabilidade de um investimento a ser aplicado, principalmente quando utilizado sozinha, a chance de erro é enorme, principalmente ao comparar dois projetos com durações distintas, a indicação é fazer uso da TIR combinado com outros métodos como Payback e Valor Presente Líquido. Pela TIR os fluxos de caixa futuro são reinvestidos na própria TIR e não no custo de capital da empresa, ela não relaciona o custo de capital e o valor do dinheiro no tempo como o Valor Presente Líquido (GITMAN, 2002).

O Payback mostra em quanto tempo será possível recuperar o dinheiro investido na sua empresa, se ele for muito longo, pode não ser uma boa ideia investir no seu modelo de negócio (PONTES,2014).

Os indicadores Payback Simples e o Payback descontado diferenciam-se entre si pelo segundo considerar o valor do dinheiro no tempo. Entretanto, o Payback simples não deve ser considerado como um indicador adequado, pois não considera o princípio fundamental da Engenharia Econômica que é observar o valor do dinheiro ao longo do tempo (BRUNI e FAMÁ, 2007; FREZATTI, 2008). Ao ignorar o efeito do dinheiro no tempo, distorce o resultado obtido e apresenta como Payback um resultado menor ou igual ao valor correto, isto é, associa-se um risco, menor ou igual ao que provavelmente estará sujeito o projeto de investimento (BRUNI e FAMÁ, 2007).

O Payback simples é facilmente calculado a partir da seguinte fórmula:

Payback simples = Investimento inicial / Saldo médio do fluxo de caixa no período

Por exemplo, imagine que uma oficina mecânica pretende adquirir um novo equipamento que custa R$ 150 mil. Segundo os cálculos do gestor, esse equipamento deve gerar cerca de R$ 5 mil mensais em receita com os novos serviços que serão oferecidos, já descontando os valores de manutenção e depreciação.

Logo, esse é o saldo médio do fluxo de caixa que devemos aplicar à fórmula:

Payback simples = R$ 150.000,00 / R$ 5.000,00

Payback simples = 30 meses

Ou seja: a empresa deve levar 30 meses ou 2 anos e meio para recuperar o investimento inicial e começar a lucrar com a máquina adquirida.

Nesse caso, pode ser uma aplicação interessante para o negócio, se estiver em uma fase de expansão e o valor caiba nas projeções do caixa (BRUNI e FAMÁ, 2007).

O Payback descontado mostra o tempo necessário para que os benefícios do projeto restituam o valor investido. Em outras palavras, expressa o período necessário para que as entradas de caixa se igualem ao que foi inicialmente investido, podendo ser considerado uma medida de risco do projeto (RASOTO, 2012)

Para cálculo do Payback descontado leva em conta uma taxa de desconto que faz a correção de valores do período. Isso porque o valor do dinheiro muda em função do tempo, e é preciso fazer a devida correção monetária conforme a valorização ou desvalorização da moeda. Para isso, é preciso acrescentar os seguintes conceitos ao cálculo do payback (RASOTO, 2012).

Taxa Mínima de Atratividade (TMA): essa taxa é usada como parâmetro para definir a rentabilidade mínima esperada do investimento, e pode ser baseada na taxa de juros básica da economia (Selic) ou outro benchmark desejado

Valor Presente Líquido (VPL): é o valor líquido do fluxo de caixa atual calculado a partir de valores futuros (em outras palavras: um indicador que traz os valores investidos para o presente considerando uma taxa de desconto).

Considerando o mesmo exemplo anterior, o dono da oficina queira calcular o payback descontado considerando um fluxo de caixa de 12 meses e uma TMA de 10%.

Nesse caso, pode-se trabalhar com uma versão simplificada da fórmula do VPL:

Valor descontado = FC / (1 + TMA)1

Valor descontado = R$ 5.000,00 / (1 + 0,10)1

Valor descontado = R$ 5.000,00 / 1,10

Valor descontado = R$ 4.545,45

Ou seja: o valor descontado do fluxo de caixa não é de R$ 5 mil, mas aproximadamente R$ 4.545,45 por mês considerando a rentabilidade mínima de 10% por um ano. Aplica-se o novo valor à fórmula do Payback:

Payback descontado = Investimento inicial / Fluxo de caixa descontado

Payback descontado = R$ 150.000,00 / R$ 4.545,45

Payback descontado = 33

Logo, o payback descontado aponta para um período um pouco mais longo de retorno do investimento: cerca de 33 meses ou 2 anos e 9 meses.

A análise do Payback se baseia no resultado do fluxo de caixa acumulado, a organização dos fluxos financeiros do início ao fim, em novos projetos os primeiros meses se apresentam deficitários, mas conforme o desempenho do trabalho este valor se converte para positivo, gerando retorno do valor aplicado. O tempo que corresponde ao intervalo em que a soma do capital que entrou se torna igual ao valor do investimento inicial é justamente o período em que o projeto alcançou seu payback, esse indicador não deve ser avaliado isoladamente, mas combinado a outras métricas financeiras importantes em investimentos como ROI (Retorno Sobre o Investimento) e TIR (Taxa Interna de Retorno) (RASOTO, 2012).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Será apresentado neste capítulo a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, visando atender o objetivo proposto neste trabalho que é o de analisar as projeções de crescimento no modal ferroviário originadas pelo novo marco regulatório, programa Pró Trilhos do Governo Federal e consequentemente as projeções de escassez da mão de obra especializada em manutenção e operação dos ativos ferroviários. Nesse sentido "a pesquisa se concentrou no desafio de como promover a atração e formação de pessoal para as atividades e como minimizar os riscos envolvendo a escassez da mão de obra especializada.

A abordagem utilizada foi a pesquisa pelo método qualitativa. Os estudos qualitativos se caracterizam como aqueles que buscam compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde esses ocorrem e do qual faz parte. Este trabalho visa contribuir com o debate no âmbito da pesquisa descritiva a partir da discussão sobre a pesquisa documental como procedimento para a compreensão da realidade social e produção de conhecimento por meio da análise de variados tipos de documentos. Apresentam-se conceitos, características e peculiaridades do método, indicando etapas, fontes existentes para a coleta e técnica de análise (KRIPKA, 2015).

Neste contexto, o trabalho optou pela pesquisa descritiva, isto é, não há interferência do pesquisador, ele descreve o objeto da pesquisa. Procura descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua natureza, características, causas, relações e conexões com outros fenômenos. (BARROS, LEHFELD, 2007). O método descritivo é um dos métodos qualitativos utilizados em pesquisas que têm como objetivo avaliar, através de pesquisas de campos, algumas características de uma determinada população ou situação. Portanto, o objeto da pesquisa, utilizando o método descritivo, procura descobrir o efeito do crescimento ferroviário no brasil, consequências, mitigação e propostas conforme publicação do Terceiro Relatório Profissional Metro ferroviário 2022.

3.1 Universo e Amostra

O universo, ou população, é o conjunto de elementos que possuem as características que serão objeto do estudo, e a amostra, ou população amostral, é

uma parte do universo escolhido selecionada a partir de um critério de representatividade (VERGARA, 1997).

Universo da pesquisa segundo Stevenson (1981), consiste no todo pesquisado, do qual se extrai uma parcela que será examinada e que recebe o nome de amostra. O universo da pesquisa seguirá critérios:

a - Empresas que já tem concessões desde a privatização do setor em 1996.

b - Empresas que possuem concessões desde 1996 e protocolaram novos pedidos de novos trechos.

c - Empresas consideradas novas para o setor ferroviário brasileiro a exemplo da Bamin.

d – Empresas de outros modais de transporte e logística (Aviação, Rodoviário e portuários).

e – Órgãos governamentais reguladores das concessões ferroviárias no Brasil

3.2 Coleta de dados:

Para que tenhamos sucesso na coleta de dados será elaborado um planejamento de forma a objetivar o trabalho e garantir a qualidade. A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas específicas e em profundidade, pesquisa de campo, internet e mídias sociais, consulta as agências reguladoras, instituições de ensino e biografias.

Instrumentos de coleta de dados será utilizado Benchmarking no setor ferroviário e metro ferroviário assim como outros setores como aviação e rodoviários. Focus Group com a participação de representantes de diversas empresas através de encontro virtuais em plataforma como o TEAMS.

4. ANÁLISE DE SETOR

4.1 Análise do setor

Depois de muitas décadas de investimentos pontuais, onde o surgimento de novas ferrovias estava limitado a poucas iniciativas do Governo Federal em construir novas linhas, o País está muito próximo de presenciar uma verdadeira revolução na logística e infraestrutura Nacional.

A importante mudança e entrada do novo marco regulatório ferroviário, possibilita a iniciativa privada assumir toda as etapas do negócio, isto é, o estudo de demanda, os riscos de engenharia com o projeto, construção e operação da nova ferrovia, deixando para o poder público, a aprovação e fiscalização do novo empreendimento através das Agências Reguladoras (SANTO, 2022).

O modelo, é o mesmo adotado na Europa e nos EUA, muito mais simples, ágil e sem burocracia, favorecendo a rapidez e ousadia características dos empreendimentos privados. Anteriormente, toda a construção de uma nova ferrovia, ficava sob inteira responsabilidade do Governo Federal e que após a construção, realizava leilões para concessão dos novos ativos. Esse processo foi fundamental na desestatização do setor ferroviário em meados dos anos 90, porém, acabou não sendo tão eficaz a partir do momento que o Estado tinha a obrigação de construir novos empreendimentos e por razões diversas, não acompanhou nos últimos anos a necessidade crescente de atendimento a logística e infraestrutura do país (SANTO, 2022).

Outra excelente iniciativa do Estado em prol do avanço necessário que a infraestrutura do País precisa passar é a renovação antecipada das concessões existentes. Os contratos de concessão firmados na década de 90, estão próximos do término, chegando ao fim dos 30 anos contratuais. Porém, existem cláusulas que permitem renovações desses contratos de forma antecipada, não necessitando que os contratos cheguem ao final para que sejam renovados. Esse mecanismo possibilita a antecipação de investimentos previstos, além de novas obrigações contratuais acordadas e definidas entre as partes, possibilitando ganhos diretos na infraestrutura existente (MINFRA, 2022).

Por exemplo, as outorgas que nos contratos anteriores eram pagos diretamente aos cofres do Estado, nesse novo modelo, serão transformados em obras

para eliminação de gargalos logísticos, aumento da capacidade de transporte e redução de conflitos urbanos. Além da injeção de investimentos na solução dos entraves históricos citados, o pagamento das novas outorgas oriundos das renovações antecipadas, possibilitará a construção de novas ferrovias pela iniciativa privada e a posterior concessão desses novos trechos. Está mapeado também o incentivo a indústria ferroviária nacional com a obrigação de aquisição e substituição de material rodante obsoleto, criando dessa forma um verdadeiro círculo virtuoso de investimentos no País (SANTO, 2022).

Segundo Gomes de Freitas (2021), “Estamos quebrando amarras que seguravam o investimento privado em ferrovia. A partir de agora, a iniciativa privada pode empreender com a segurança jurídica. Isso vai gerar emprego e renda para o povo e reduzir os custos do transporte de cargas pelo país”.

4.1.1 A projeção de crescimento do setor e a demanda qualificada de mão de obra para as funções de operação e manutenção ferroviária do Brasil

Os próximos anos vão trazer para o Brasil uma verdadeira revolução ferroviária. Muitos comparam com o grande crescimento ferroviário vivenciado no final do século XIX e início do século XX (ANTF, 2021).

“Em 1922, exatos 68 anos após a inauguração da primeira linha férrea, o Brasil contava com cerca de 29 mil km de ferrovias, 2 mil locomotivas a vapor e 30 mil vagões em tráfego. Desde então, o Sistema Ferroviário Nacional passou por substanciais mudanças, chegando ao seu estado atual” (DNIT, 2021).

Porém, de 1930 em diante, a mudança na matriz de transporte dentro da infraestrutura nacional, colocou as rodovias como prioridade em substituição as ferrovias, fazendo com que o sistema ferroviário entrasse em um grande declínio, chegando quase ao colapso na década de 80 e início dos anos 90.

“De 1980 a 1992, os sistemas ferroviários pertencentes à Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA e à FEPASA – Ferrovia Paulista S.A., foram afetados de forma dramática, quando os investimentos reduziram substancialmente, atingindo, na RFFSA em 1989, apenas 19% do valor aplicado na década de 1980. Em 1984, a RFFSA, encontrava-se impossibilitada de gerar recursos suficientes à cobertura dos

serviços da dívida contraída. A empresa suportava sério desequilíbrio técnico-operacional, decorrente da degradação da infra e da superestrutura dos seus principais segmentos de bitola métrica e da postergação da manutenção de material rodante, que ocasionaram expressiva perda de mercado para o modal rodoviário" (DNIT, 2021).

A solução encontrada foi repassar para a iniciativa privada, através de um ousado plano de concessões, a operação das ferrovias de carga existentes no Brasil. O modelo de desestatização culminou com a divisão da malha ferroviária em malhas regionais, com base em critério geográfico na tentativa de obter autonomia econômica e administrativa as futuras concessionárias. E dessa forma, por um prazo de 30 anos, os consórcios vencedores receberam o direito de explorar e manter o sistema ferroviário nacional, através de metas de produção, redução de acidentes e prestação de serviços adequados (ver figura 1).

Figura 1 – Malhas Regionais e Consórcios Vencedores

Malha	Data do leilão	Concessionária	Extensão (km)	Ágio
Nordeste	18/07/1997	Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.[1]	4.534	37,9%
Centro-Leste	14/06/1996	Ferroviária Centro-Atlântica S.A	7.080	0%
Sudeste	20/09/1996	MRS Logística S.A.	1.674	0%
Tereza Cristina	22/11/1996	Ferrovia Tereza Cristina S.A.	164	11,4%
Sul	13/12/1996	Ferrovia Sul-Atlântico S.A.[2]	6.586	37,1%
Paulista	10/11/1998	FERROBAN - Ferrovias Bandeirantes S.A.[3]	4.236	5%
Oeste	05/03/1996	Ferrovia Novoeste S.A.[4]	1.621	4%

Fonte: BNDES e RFFSA

O sucesso e os ganhos produtivos do processo de Concessões implementado foram significativos para o País.

"Em 2020, 489 milhões de toneladas foram transportadas sobre trilhos, a produtividade das ferrovias, saltou de 137 bilhões, em 1997, para 365 bilhões em 2020 – um crescimento de 166%. No mesmo período, a frota de locomotivas cresceu 186% – de 1.154 em 2007 para 3.298 em 2020 – e o número de acidentes alcançou o menor índice da série histórica, com uma redução de 86,41%" (ANTF, 2021).

No entanto, a construção de novas ferrovias, continuou como responsabilidade do Estado e que por uma série de motivos, como incapacidade de investimento, descontinuidade de políticas públicas, crises econômicas e

institucionais, entre outros, estagnou o crescimento ferroviário, da infraestrutura logística do País e aumentando de forma considerável o custo Brasil.

Com a entrada em vigor do novo marco regulatório das ferrovias no Brasil, duas importantes inciativas pretendem alavancar a infraestrutura nacional (SANTO, 2022):

- As renovações antecipadas das Concessões existentes;
- Regime de Autorização Ferroviária para a iniciativa privada.

As renovações antecipadas das Concessões têm como principal premissa que os valores de outorga anteriormente pagos a União pelas Concessionárias, sejam revertidos, nesse novo modelo, em obras e contrapartidas acordadas entre as Operadoras Ferroviárias e o Governo Federal. São diversas iniciativas, que vão desde a eliminação de gargalos logísticos e de segurança nas mais diversas cidades do País onde as Ferrovias trafegam, passando pelo fornecimento de trilhos e dormentes (um dos maiores custos na construção de uma ferrovia nova) em obras ferroviárias sendo conduzidas pelo Estado, até a construção pela inciativa privada de novas Ferrovias e a posterior licitação do ativo completamente pronto e entregue. Tudo isso acordado, validado e acompanhado pela Agência Reguladora (ANTT) e pelo Tribunal de Contas da União (TCU) (SANTO, 2022).

“De acordo com estudo realizado pelo Grupo de Economia da Infraestrutura e Soluções Ambientais da Fundação Getúlio Vargas (FGV), com as prorrogações antecipadas, estima-se um aumento do volume transportado em cerca de 70 milhões de toneladas/ano, o que contribuirá para uma redução de aproximadamente 30% dos custos de transporte. Outro benefício é a redução do número de acidentes e de emissão de gases poluentes, como consequência da migração de cargas das rodovias para as ferrovias” (SANTO, 2022).

Segundo Santo (2022), as renovações antecipadas das Concessões irão injetar na economia somente nos primeiros cinco anos, valor aproximado de R$ 30 bilhões em investimentos.

Outro pilar importante na virada da logística do País, é o regime de Autorizações Ferroviárias, criado pelo Governo Federal dentro do novo programa de Infraestrutura, o Pró-Trilhos. Nesse programa, o Estado transfere para a iniciativa privada toda a responsabilidade e os riscos da viabilidade do negócio, dos projetos de engenharia, da execução da obra e da operação do empreendimento (Ministério da Infraestrutura, 2022).

Esse modelo já é adotado de forma muito satisfatória na Europa e Estados Unidos e nos remete ao início das ferrovias no Brasil, onde coube a iniciativa privada o grande desafio de construir ferrovias. A grande diferença agora é a existência de órgãos controladores, como a ANTT por exemplo, que vão garantir a padronização e a regulação de todo o sistema (SANTO, 2022).

De acordo com Acosta (2022), nos primeiros seis meses, mais de 75 pedidos de autorização já foram entregues ao Ministério da Infraestrutura, totalizando investimentos na ordem de R$ 240 bilhões em 20 mil quilômetros de novas ferrovias.

E para suportar todos esses investimentos previstos na infraestrutura do País, a existência de Profissionais especializados tem papel fundamental em todo o processo. As Concessionárias atuais possuem um quadro de Colaboradores muito "justo", resultado dos anos onde os investimentos em novos ativos de infraestrutura foram limitados, ocasionando uma quantidade limitada de Profissionais formados, em todos os níveis e nas mais diversas especialidades. A realidade hoje é que caso esses projetos realmente se revertam em empreendimentos, existe o risco de colapso na mão de obra ferroviária especializada.

"Em 2020, houve uma redução do contingente de profissionais de 3,27% na área de transporte de passageiros, em comparação a 2019, quando o setor contabilizou 40.174 trabalhadores. No segmento de cargas, nesse mesmo período, ocorreu uma pequena alta de 0,98%, chegando a 29. 500 profissionais, em 2020" (ROMA, 2022).

Números muito tímidos quando observado o potencial de investimentos que estão para acontecer no País. De acordo com Santo (2022), "nas renovações antecipadas das concessões, a expansão do modal ferroviário vai promover 40 mil novos empregos diretos, no primeiro momento, e gerar uma onda de impactos positivos para a economia".

Quando se avalia as Autorizações Ferroviárias, os números dos postos de trabalho projetados, são ainda maiores. Levando em consideração toda as etapas do processo (análise, projeto, construção e operação ferroviária), estima-se a criação de 2,6 milhões de novos empregos (SANTO, 2022).

4.1.2 A disponibilidade de mão de obra qualificada no segmento de operações e manutenção ferroviária no Brasil

Com o cenário mais favorável aos investimentos no transporte sobre trilhos, especialistas olham com apreensão a disponibilidade de recursos humanos. Para os profissionais do setor, o Marco Legal das Ferrovias e o Programa Pró Trilhos podem sinalizar novas oportunidades de carreira ao mesmo tempo em que gera apreensão nas empresas de transporte ferroviário (ABATE, 2022).

Os Profissionais Pioneiros que atuaram na construção das primeiras ferrovias no Brasil foram todos Estrangeiros, trazendo para o País toda a tecnologia de construção e manutenção ferroviária.

De acordo com Telles (2011), “A época não existia, no Brasil, profissionais com experiência na construção de ferrovias, sendo necessária a importação também de expertise. Assim, para a construção das primeiras linhas vieram para o país inúmeros profissionais, como engenheiros e técnicos, destacando-se os de origem britânica, mas também americana, (principalmente após 1860, quando do início da construção da segunda seção da Estrada de Ferro Dom Pedro II) e, em menor número, franceses e belgas.”

As primeiras ferrovias construídas no país vieram pelas mãos dos ingleses, com know-how totalmente estrangeiro. Mas foi o talento e a determinação dos engenheiros brasileiros que venceram os desafios da topografia, da falta de recursos técnicos e das dificuldades de logística (WHATELY,2022).

Dessa forma, a formação da mão de obra ferroviária foi sendo construída com o passar dos anos, se formando uma classe trabalhadora extremamente competente e especializada.

De 1980 a 1992, os sistemas ferroviários pertencentes à Rede Ferroviária Federal S.A (RFFSA) foram afetados de forma dramática, quando os investimentos se reduziram substancialmente, atingindo, em 1989, apenas 19% do valor aplicado na década de 1980. Em 1984, a RFFSA, encontrava-se impossibilitada de gerar recursos suficientes à cobertura dos serviços da dívida contraída (DNIT, 2022).

O desempenho operacional da RFFSA mostra o grande esforço feito por seus empregados, que conseguiram ao longo de sua existência fazer crescer a produção, com número cada vez menor de empregados e de locomotivas (emblema da carência

geral de equipamentos) e reduzir o número de acidentes de tráfego ferroviário. Em 1957, ano de sua criação, existiam 161.791 empregados. Já em 1995, ano da desestatização, existiam 37.469 empregados (PARADELA, 1998).

Após a entrada da iniciativa privada no processo de privatização das ferrovias, o setor ferroviário brasileiro passou por um importante momento de transformação. O aumento dos investimentos levou a um ganho operacional significativo. Nos quatro primeiros anos após a privatização, houve um aumento de 17% no volume médio transportado e redução do número de acidentes, indo dos 80 acidentes por milhão de trem.km (1997) para 49,1 acidentes/milhão de trem.km em 2001. Além da melhoria operacional, houve também um aumento significativo no produto médio do transporte ferroviário. Enquanto em 1997 eram gastos, em média, pouco mais de R$ 17,5 para a movimentação de mil TKUs, em 2001 esse valor subiu para mais de R$ 22,5 por mil TKU. Nesse período, o faturamento das concessionárias subiu mais de 50%, chegando em 2001 a R$ 3,5 bilhões, contra os R$ 2,4 bilhões arrecadados por elas em 1997 (ILOS, 2012).

E a evolução da malha ferroviária concedida e consequentemente dos indicadores de operação, foram mais intensos nos anos posteriores.

Praticamente todos os indicadores apresentaram melhoria substancial no período entre 2001 e 2010, principalmente aqueles que dizem respeito aos resultados das concessionárias (volume transportado, receita líquida e investimento). Por outro lado, os índices que avaliam a atratividade e qualidade das ferrovias – como o produto médio, a velocidade média comercial e o número de acidentes – evoluíram a um ritmo menor, sob a ótica dos clientes. O volume transportado de carga teve crescimento de 70%, com a movimentação de 278 bilhões de TKU em 2010, ante os 162 bilhões de TKU transportados em 2001. Já a receita líquida das concessionárias quase triplicou no período, saindo de R$ 3,5 bilhões para R$ 9,5 bilhões, mesmo em plena crise financeira internacional. O crescimento na receita permitiu que, nesse mesmo período, houvesse um aumento significativo no volume de investimentos na malha ferroviária. Em 2010, as concessionárias fizeram um aporte de R$ 4,32 bilhões, mais de cinco vezes o valor investido em 2001 que totalizou R$ 810 milhões (ILOS, 2012).

Em relação a mão de obra, os resultados alcançados nos primeiros anos não foram diferentes.

A demanda por profissionais ferroviários cresceu à medida que o setor entrou novamente nos trilhos, após a privatização iniciada em 1996. Na primeira década sob

a gerência da iniciativa privada, foram R$ 2 bilhões por ano. No período, foram gerados 30 mil empregos, de acordo com a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. Como a formação de mão-de-obra estava praticamente paralisada na era estatal, coube às empresas buscar parcerias para formar pessoal (PEDROSA, 2013).

Após a concessão, as concessionárias geraram um crescimento de 173% em empregos diretos e indiretos, comparando os anos de 1997 e 2013, sem contar os empregos gerados na Indústria Ferroviária Nacional que somaram cerca de 10 mil pessoas (IFES, 2015).

Porém, ao longo desses quase 30 anos após a privatização, algumas dificuldades em relação a mão de obra foram identificadas. Crises econômicas mundiais, baixa performance de algumas concessionárias, falta de investimentos em novos projetos ferroviários e uma baixa capacitação e preparação de uma mão de obra especializada, fez com que a formação dos Profissionais Ferroviários não ocorresse de forma constante e padronizada.

Segundo Meirelles (2022), “A falta de previsibilidade nos projetos, é outro desafio na gestão de recursos humanos no transporte sobre trilhos. “Você tem picos de demanda muito pontuais e longos períodos de ociosidade, o que dificulta a manutenção da equipe. Quando a empresa entra um grande projeto, você tem que recomeçar a formação do time.”

De acordo com Abate (2022), existe a possibilidade de evasão de profissionais para outros segmentos, em função da falta de continuidade dos projetos no setor ferroviário.

Segundo o Plano Nacional de Logística, até 2025, o modal ferroviário no Brasil deverá ter uma participação de no mínimo 35% da matriz de transporte no país, em vez dos atuais 15%. Os primeiros passos nessa direção já estão sendo dados, com a edição do marco regulatório, permitindo a entrada de novos investimentos privados no sistema, através das permissões para construção e operação de novas ferrovias. Outro avanço importante foi a antecipação da renovação dos contratos de concessões existentes. Essas perspectivas, por mais que sejam favoráveis, expuseram um ponto fraco a ser contornado a curto e médio prazo: a grande carência de profissionais especializados no segmento da engenharia ferroviária (SANTO, 2022).

Na última década, a cada 8 mil engenheiros formados, apenas 5% migravam para a área dos transportes. Esse cenário preocupante colocou em evidência os

cursos de graduação em Engenharia e pós-graduação em Engenharia Ferroviária. Há dúvidas se eles terão capacidade de formar a mão de obra necessária e capaz de dar conta dos desafios que estão por vir, nos próximos anos (SANTO, 2022).

Quando observado o ensino médio/profissionalizante, segundo a ANTF (2014), é necessária a formação de profissionais para atender à crescente demanda por mão de obra especializada na área ferroviária, tais como: Maquinista; Controlador de Tráfego; Técnico Mecânico e Elétrico; Manutenção de Via; Manutenção de Vagões; Operador, Técnicos, e Supervisores de Tração.

Na figura 2 é apresentada o percentual da mão de obra com formação acadêmica nas ferrovias de carga do Brasil. Apenas 16% dos trabalhadores ferroviários possuem ensino superior, sendo que um pouco mais de 9% possuem formação acadêmica em Engenharia e aproximadamente 7% com outras formações.

Figura 2 – Formação Acadêmica da mão de obra nas Ferrovias de Carga do Brasil

Fonte: Relatório Profissional Metroferroviário

Na figura 3, é observada a distribuição dos diferentes cargos ocupados por engenheiros e arquitetos nas ferrovias de carga do Brasil. Menos de 0,5% são Diretores. Supervisores e Coordenadores estão entre 0,5 e 1,0%. Gerentes correspondem por 1,2% dos cargos ocupados e 1,7% estão preenchidos por Engenheiros nos processos de gestão. Engenheiros e Arquitetos podem ocupar diversas posições, desde Engenheiro Júnior até Engenheiro Especializado.

Figura 3 – Distribuição dos cargos nas Ferrovias de Carga do Brasil

Fonte: Relatório Profissional Metro ferroviário

Os currículos dos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Ferroviária estão longe de atender às necessidades específicas das operadoras dos transportes sobre trilhos, de carga ou de passageiros no Brasil. Em muitos casos, não são consideradas as vocações e especificidades das operadoras, tais como perfil dos usuários, serviços oferecidos, características das linhas e níveis de tecnologia incorporada aos sistemas. É necessário ajustes urgentes nas grades curriculares dos cursos preparatórios, tanto para gestão quanto para a operação metro ferroviária e uma troca mais efetiva de informações entre a comunidade acadêmica e o mercado, para que os novos engenheiros metro ferroviários possam atender às necessidades e demandas do mundo real (SANTO, 2022).

De acordo com Barros (2022), a operação dos diversos modos de transportes no Brasil, passa por um notável processo de modernização. “Na ferrovia, especificamente, há exemplos como a Vale, MRS e VLI, que contam com tecnologia de ponta em muitas áreas de gestão e operação. Há, por exemplo, veículos e equipamentos automatizados de grande porte, que funcionam remotamente, sem

condutores. Isso já é uma realidade. Esse processo de modernização, no entanto, contrasta com a baixa velocidade com que as universidades e escolas brasileiras têm se preparado para alimentar o mercado com profissionais gabaritados. Não temos um grande volume de mão de obra capacitada tecnicamente, tanto para o provimento de vagas técnicas e operacionais, quanto para a ocupação de cargos de gestão".

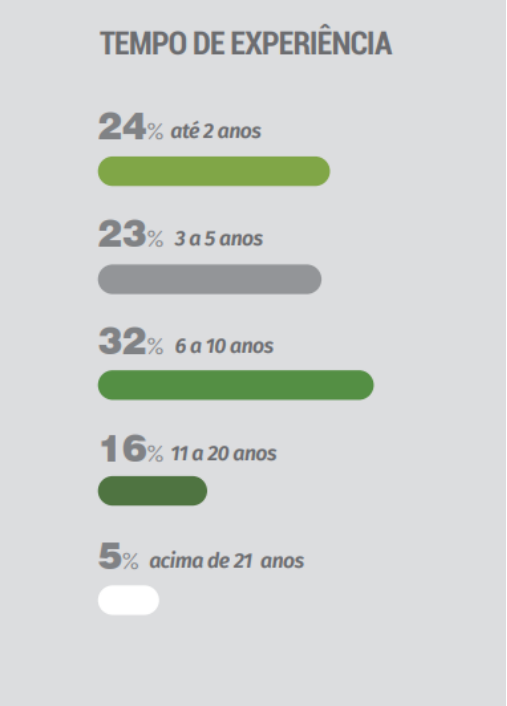
Há várias vertentes a serem analisadas. A primeira delas é o papel das instituições responsáveis pela graduação, pós-graduação e pelo ensino de nível técnico. Em outra ponta, estão os grandes operadores ferroviárias que investem nas suas universidades corporativas, preparando seus profissionais do nível técnico e de gestão, em complemento à formação dada pelas instituições regulares de ensino. Porém, essas universidades corporativas capacitam apenas as suas equipes (BARROS, 2022).

Esse cenário preocupante colocou em evidência os cursos profissionalizantes, de graduação em Engenharia e pós-graduação em Engenharia Ferroviária. Há dúvidas se eles terão capacidade de formar a mão de obra necessária e capaz de dar conta dos desafios que estão por vir, nos próximos anos (CASARIN, 2022).

O grande desafio para formar profissionais de excelência para o transporte metro ferroviário pode estar em entender o setor como uma atividade multidisciplinar, que exige profissionais capacitados em diversas áreas. É necessário que as políticas públicas de Infraestrutura ferroviária dialoguem com os currículos definidos pelo Ministério da Educação (MEC). O êxito de um projeto ferroviário depende, também, de profissionais de outras áreas, como especialistas em logística, uma vez que os corredores ferroviários são apenas uma etapa de um processo econômico (SILVA,2022).

A figura 4 apresenta o % com o tempo de experiência dos Profissionais nas ferrovias de carga do Brasil. A faixa com maior %, está com 32% dos Colaboradores entre 6 e 10 anos de experiência, seguido com 24% com até 2 anos de experiência, 23% entre 3 e 5 anos, 16% entre 11 e 20 anos e apenas 5% do total de Profissionais com mais de 21 anos de experiência profissional.

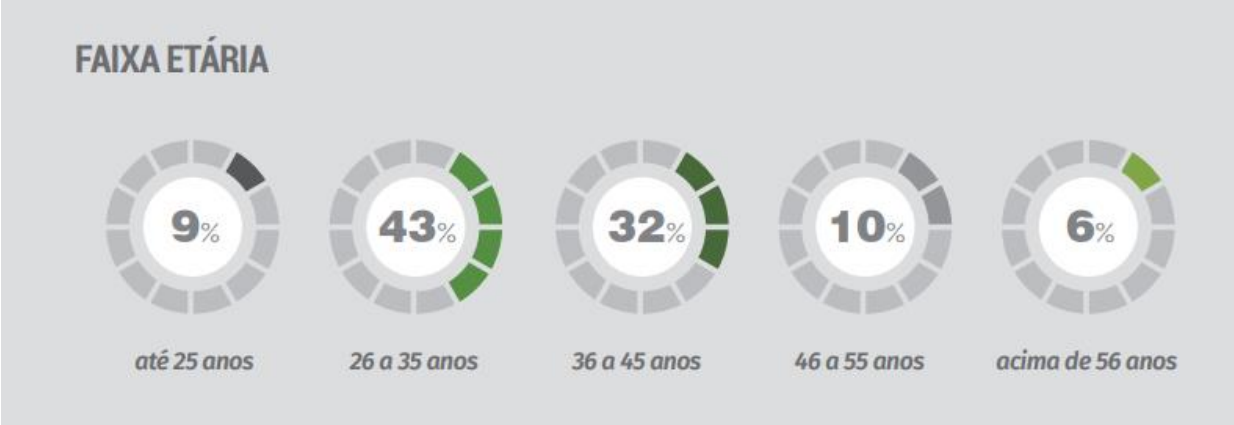
Figura 4 – Tempo de experiência dos Profissionais nas Ferrovias de Carga do Brasil



Fonte: Relatório Profissional Metro ferroviário

A figura 5 demonstra o % da faixa etária dos Profissionais que atuam nas ferrovias de carga do Brasil. Colaboradores entre 26 e 35 anos de idade correspondem a 43% do total, seguidos por 32% de Colaboradores entre 36 e 45 anos, 10% entre 46 e 55 anos de idade, 9% com até 25 anos e somente 6% dos Profissionais com mais de 56 anos de idade.

Figura 5 – Faixa Etária dos Profissionais nas Ferrovias de Carga do Brasil



Fonte: Relatório Profissional Metro ferroviário

Com os investimentos previstos no setor ferroviário para os próximos anos, a escassez de uma mão de obra mais especializada, se torna uma forte e evidente preocupação para os atuais e futuros Operadores Ferroviários.

Entre o fim dos anos 50 até o final da década de 80, o modal ferroviário brasileiro passou por uma grave crise estrutural e financeira, ocasionando a perda e a formação de uma nova mão de obra, situação que foi modificada após a transferência para a iniciativa privada da operação, manutenção e conservação do setor ferroviário, ocorrida no final da década de 90.

Porém, mesmo com essa mudança positiva no cenário ferroviário, a formação de uma mão de obra especializada não acompanhou o desenvolvimento do setor, sendo possível verificar a falta de Profissionais em todos os setores, tanto operacionais como de gestão e estratégicos e em todos os níveis, desde o ensino técnico profissionalizante até a graduação universitária.

4.1.3 O processo de formação e qualificação de mão de obra para os cargos de operação e manutenção ferroviária do Brasil.

As ferrovias passaram por uma grande mudança referente aos indicadores de segurança e produção após alteração do sistema regido diretamente pelo governo federal para concessão privada na metade da segunda década de 1990. Neste período houve, por parte das concessionárias, grandes investimentos no setor, com sistemas modernos, investimentos em novas tecnologias, serviços diversificados, novas parcerias com clientes, a conscientização da saúde e segurança, entre outros, que trouxeram como consequência o aumento de demanda pelo transporte ferroviário (PEREIRA, 2009). Sob esse aspecto, observa-se que houve ganhos de desempenho operacional nas ferrovias concedidas com aumento da produtividade de pessoa, das locomotivas, máquinas de via e vagões, bem como a redução/mitigação de acidentes, incidentes e custos operacionais, em relação ao período estatal.

Com o avanço da produção, a demanda por mão de obra de operação e manutenção ferroviária do Brasil aumentou proporcionalmente aos volumes produzidos, o que se tornou uma questão desafiadora para as empresas enfrentarem, uma vez que é um tipo de mão de obra muito específica e escassa no mercado, não sendo tão comum como nas demais profissões. Há grande dificuldade em ter esse profissional ferroviário num curto espaço de tempo – pois há a necessidade de longos treinamentos que acompanhe a real necessidade das empresas ferroviárias no país. O profissional que possui experiência, mesmo quando troca de uma empresa para

outra, necessita de um período mínimo entre 3 ou 4 meses de acompanhamento assistido para conduzir/manutenir um trem ou um equipamento ferroviário sem a presença de um instrutor. Na atualidade, a gestão da carreira desse profissional é conduzida pelas empresas do setor ferroviário, que encontraram nesse modelo de formação de mão de obra dos operadores mantenedores, uma forma de aliviar as dificuldades que encontram no mercado de trabalho da disponibilidade destes tais profissionais.

Segundo Dutra (2010), é preciso olhar para frente, em virtude dos planos de expansão das ferrovias, com as renovações de concessão por mais 30 anos de utilização. Quando se olha para as estruturas, deve-se projetá-las para o futuro, como por exemplo, como será a estrutura organizacional daqui há cinco anos ou quais as oportunidades que ela oferece, ou ainda, como preparar as pessoas para elas. Quando não existe esse planejamento do futuro, o resultado é uma sequência de atitudes e tomadas de decisão erradas, levando as pessoas e as organizações a um desperdício de energia, tempo e dinheiro em seu processo de desenvolvimento, impactando de forma drástica seu desempenho financeiro.

As empresas ferroviárias passam por este cenário, a enorme dificuldade em conseguir os profissionais que operam as locomotivas e dão manutenção nos equipamentos acompanhando as crescentes demandas por aumento de transporte pela malha férrea. A visão futura na prática é insuficiente em alguns aspectos em responder uma pergunta. Como formar o profissional que detém os requisitos necessários para atender as ferrovias disponíveis no setor ferroviário?

Dutra (2011) cita que desde os anos 1980, um dos grandes desafios da gestão de pessoas é conciliar os variados interesses pessoais como os objetivos da organização. Na gestão de carreira, combinar as possibilidades de movimentação oferecidas pelas empresas com o planejamento pessoal da vida profissional de seus empregados é algo essencial e difícil de ser realizado. Existe desafios, que se demostram entre vários outros, atualmente é necessário considerar as dificuldades das organizações em manter suas estruturas de emprego, os quadros estão cada vez mais enxutos. No contexto contemporâneo, as organizações se preocupam cada vez mais com o alinhamento das estratégias institucionais e com o conhecimento técnico e individual daqueles que pertencem a seus quadros funcionais. Nesta direção, a gestão de competências e habilidades trouxe de volta a expressão “plano de carreira", ao identificar metodologicamente a existência daqueles profissionais técnicos

especializados sem perfil gerencial, mas que são fundamentais para o sucesso dos negócios” (FAGUNDES, 2009, p.1).

A VLI é uma empresa do setor logístico que integra vários modais como: portos, ferrovias e terminais, atendendo a demanda dos clientes com eficiência, movimentando assim a economia do país. A empresa engloba as ferrovias Norte Sul (FNS) e Centro-Atlântica (FCA), além de terminais integradores, que unificam a carga e o descarga de produtos no transporte ferroviário, contemplando a operação em terminais portuários situados em regiões estratégicas da costa brasileira, tais como Santos (SP), São Luís (MA), Barra dos Coqueiros (SE), São Gonçalo do Amarante (CE) e Vitória (ES). A empresa liga as ferrovias Norte-Sul e Centro-Atlântica aos portos de Santos (SP), São Luís (MA) e Vitória (ES). A VLI investiu R$ 9 bilhões para construir terminais de conexão de cargas, ampliar portos, formar linhas férreas, além de comprar locomotivas e novos vagões. Destes, R$ 2,7 bilhões para ampliar a capacidade do Tiplam, o porto privado de Santos, que fica no canal de Piaçaguera, conectado até o Centro-Oeste pela ferrovia Centro-Atlântica. Na VLI, como nas demais ferrovias, a formação de operadores e mantenedores é uma busca constante pois não se encontra no mercado profissionais capacitados a fim de suprir a demanda por transporte que só vem crescendo, devido a necessidade de crescimento do setor e da evolução tecnológica no Brasil. Dentre as diversas áreas que necessitam de mão de obra especializada, temos a de operador e mantenedor ferroviário, com a necessidade média de dois anos para formação profissional. Com a dificuldade do mercado de formação, a VLI estruturou seus programas de porta de entrada, que são destinados a jovens profissionais que desejam ingressar nesse mercado de trabalho que esteve estagnado nos últimos anos no Brasil (VLI, 2018).

A MRS é uma empresa ferroviária que opera sob concessão pública que opera na região Sudeste, nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Por seus trilhos movimentam mais de 150 milhões de toneladas de carga por ano, sendo 70% minério de ferro e o restante composto de carga geral. Tem acesso direto aos principais portos do Rio de Janeiro, e ao Porto de Santos em São Paulo. Centenas de pares de trens circulam pelos 1.643 km de linhas férreas sob gestão da MRS que possui colaboradores com diversos tipos de competências. Entre eles, o essencial ao negócio, ligado diretamente à atividade fim, está o maquinista. A MRS possui mais de 6.000 colaboradores, destes, 20% é maquinista, o principal responsável pela execução dos transportes realizados pela concessionária. Por ser um profissional com

atividade bem específica, com poucas empresas que demandam por esse tipo de mão de obra, é um recurso extremamente escasso, mas de grande importância: sem maquinista, não há transporte por trens. No caso da MRS, os maquinistas conduzem as composições atravessando diversos municípios, o que reforça a responsabilidade desse profissional e a importância de treinamentos e orientação de suas atividades para garantir a mitigação dos riscos, segurança no transporte e a eficiência operacional. Para a formação de um maquinista na MRS são necessários 18 meses de treinamento em escola especializada, instituição do Sistema S, onde a empresa disponibiliza os recursos específicos para a escola, de forma a garantir que o profissional tenha acesso ao conteúdo necessário à sua formação. Durante todo esse período, com vasto acesso a conteúdo técnico teórico e simuladores, o profissional dá sequência na sua formação como maquinista. O profissional também realiza atividades em conjunto com maquinistas experientes, etapa final do processo de aprendizagem, quando é considerado apto a conduzir os trens da empresa (MRS, 2018).

Apesar da falta de investimento no setor ao longo dos anos, é possível aumentar a produção do transporte ferroviário, seja com a malha existente, seja com o potencial de expansão, o que tem ocorrido últimos anos. Assim, os profissionais ferroviários são extremamente importantes e com conhecimento específico neste setor, difíceis de contratar no mercado.

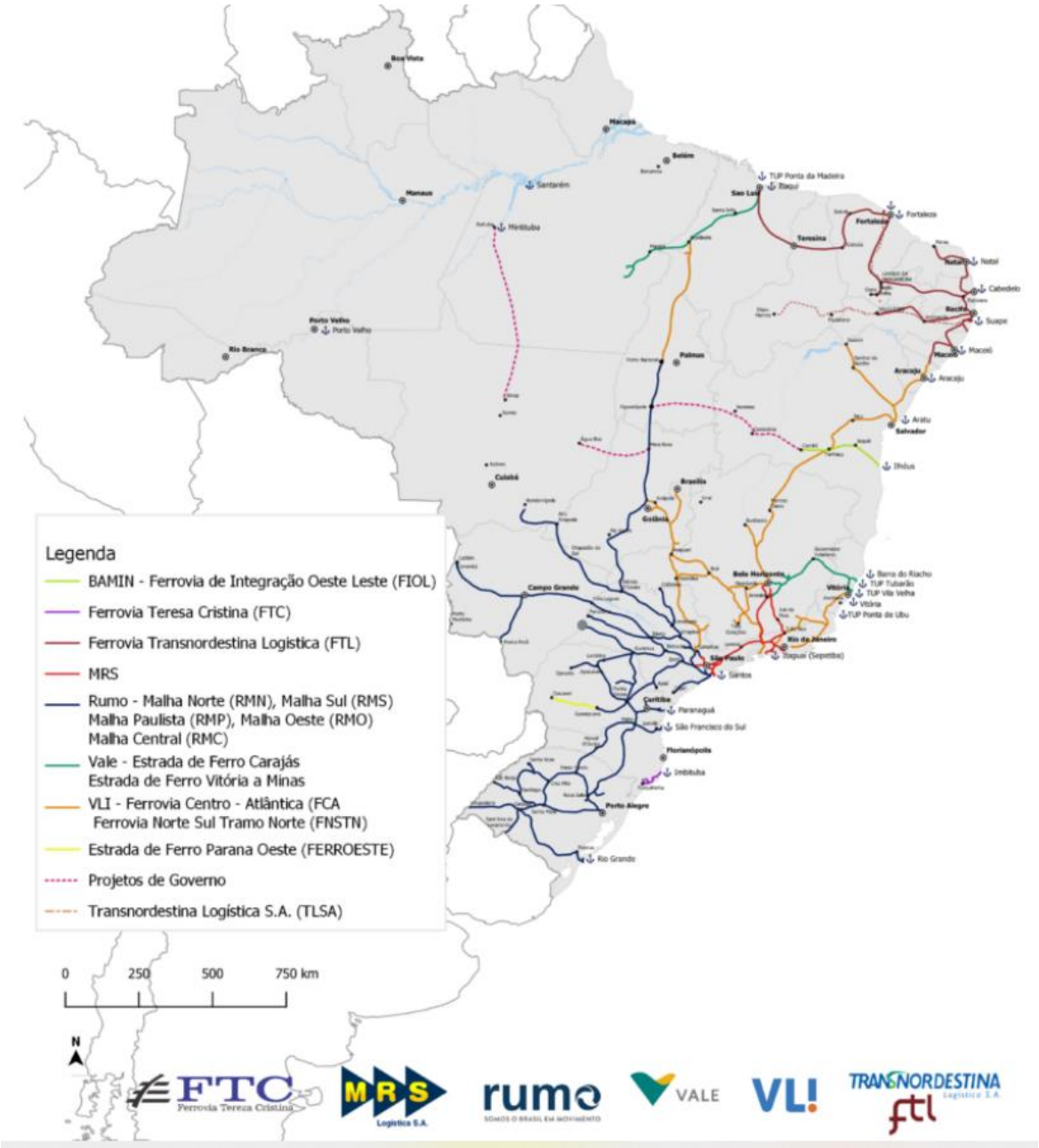
O transporte ferroviário é um importante elemento no setor logístico do país, com grande potencial de modernização através de novas tecnologias e expansão devido a busca por um transporte mais eficiente com baixo custo, sendo modo estruturante tanto para o sistema de cagas quanto para o transporte de pessoas, pois é capaz de transportar grandes volumes com o custo operacional por unidade de menor valor.

Apesar das empresas estarem em diferentes regiões de atuação, a estratégia é semelhante, buscar o desenvolvimento socioeconômico das regiões através do processo de formação e capacitação da mão de obra na operação e manutenção do setor ferroviário, que garanta uma formação prévia e a disponibilidade de profissionais no mercado, através de parceiros nas cidades, estados e país, como o Sistema S, escolas e instituições ligadas na área de capacitação.

Para ilustrar as concessionárias existentes e mencionadas nesta seção de forma gráfica de acordo com suas linhas ferroviárias de atuação no território nacional

apresenta-se as imagens 6 e 7.

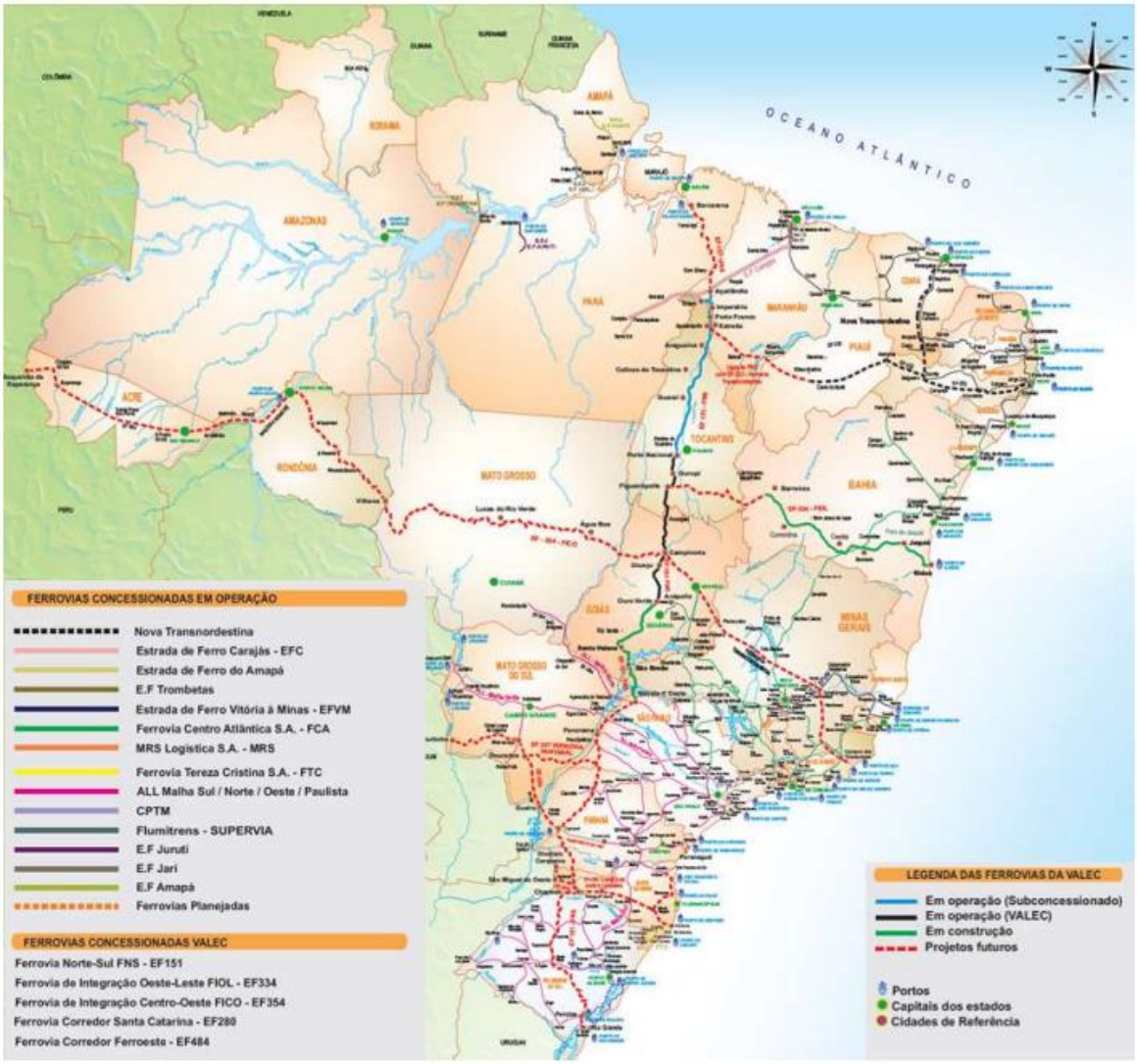
Figura 6 – Ferroviais existentes e suas concessionárias



Fonte: Agência Nacional de Transportes Terrestres

A imagem 6 retrata a disposição geográfica das linhas ferroviárias existentes no mapa do Brasil enquanto a imagem 7 retrata a projeção de crescimento da instalação das novas ferrovias planejadas em adição às já existentes.

Figura 7 – Projeção de expansão das ferroviais do Brasil



Fonte: VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S/A

4.2 Benchmarking e a realidade organizacionais

Dado o desenvolvimento tecnológico e industrial associado a um aprimoramento da gestão empresarial em busca de métricas e controles para a execução de melhorias contínuas de forma acelerada pela globalização e evolução das telecomunicações, o conceito de benchmarking, que remonta aos anos 90, entrou

em cena em diversas empresas da época e consolidou-se como uma prática comum até os dias presentes.

Segundo Madeira 1999, a definição de Benchmarking de maior consenso foi a dada pela International Benchmarking Clearinghouse que determina que benchmarking, trata-se de um processo para medir e comparar continuadamente os processos empresariais de uma organização em relação aos líderes mundiais. Neste processo, faz-se necessário obter informações relevantes dos players ou concorrentes, nivelá-las e gerar resultados em duas saídas possíveis: benchmarks e os enablers. Benchmark, que significa referência, é a representação de uma medida de desempenho comparativa que se deseja atingir. Já os Enables ou capacitadores representam os métodos, atividades ou planos de ações que foram documentados nestas corporações que possuíam os melhores números para determinado propósito de observação.

Esta atividade pode ser dividida em quatro tipos: o benchmarking interno, competitivo, funcional ou estratégico. O interno visa fazer comparações entre unidades operacionais ou filiais dentro da própria corporação partindo do princípio que exista um desbalanço em eficiência de uma unidade ou outra que justifica tal esforço de investigação. Já o Benchmarking competitivo procura comparar seus produtos, serviços ou processos da empresa com suas concorrentes diretas e muitas vezes se faz necessário um agente de consultoria externo que detenha tais informações em nível mais amplo. A partir disto, é possível se posicionar em determinado segmento de empresas tendo em vista um diagnóstico e a normatização dessas percepções para valores de eficiências competitivas.

No caso do benchmarking funcional, pode se extrapolar a concorrência direta ou o pertencimento à um ramo de atividade específico e se colocar em comparação com qualquer empresa cujas práticas para aquele objetivo funcional sejam tidas como de excelência. Por fim, os benchmarkings estratégicos são os necessários ao atravessar grandes mudanças organizações que estão diretamente ligadas no core do negócio ou sob necessidades de adaptações severas onde é preciso uma estratégia bem definida e desmembrada por toda empresa.

Para efeitos de análise desse estudo, iremos tratar apenas dois tipos de benchmarking: o competitivo - ao avaliar os demais players do setor ferroviário e o funcional - ao ampliar a observações sobre como outras empresas de outros setores

vem tratando o mesmo problema de escassez de mão de obra qualificada em momentos de expansão.

4.2.1 Práticas de mercado envolvendo a atração e formação de pessoas em cenário de escassez de mão de obra qualificada

Tendo em visto o ensejo da realização dos benchmarkings competitivo e funcional com uma mesma régua, estruturaram-se um conjunto de perguntas que, ao serem respondidas pelos responsáveis do setor de recrutamento de cada empresa alvo, pudessem agregar valores de referência para o projeto aplicativo. As perguntas selecionadas foram:

1. Em momentos de expansão das operações quais são as estratégias de atração?
2. Em casos de alta demanda com urgência existe uma estratégia especifica?
3. Em áreas remotas com baixa mão de obra qualificada qual a estratégia?
4. A formação interna é levada em consideração nesses momentos? Se sim qual o formato? Qual o tempo para essa formação?
5. Como se sustentaria essa operação a longo prazo?
6. A empresa tem ações sociais de desenvolvimento de mão de obra local com foco na sustentabilidade dessa operação?

Para representar as empresas do setor ferroviário foram escolhidas VLI e MRS já apresentadas na seção 4.2 enquanto as empresas selecionadas para representação amostral de um outro setor foram AMBEV e Mercado Livre.

A Ambev é uma empresa de fabricação de bebidas alcoólicas e não alcoólicas de maior expressividade nacional. Em receita líquida, é a 14ª companhia no ranking e possui uma fatia de mercado equivalente a 69%. Em seu portfólio de produtos tem-se: cervejas, águas, sucos, refrigerantes e energéticos. A empresa também compõe o grupo Anheuser-Busch ou AB InBev que representa a multinacional de bebidas e cervejas com mais de 500 marcas criada em 2004 pela fusão da empresa belga Interbrew e da brasileira Ambev. Possui mais de 169 mil colaboradores em diversos países sendo considerado o maior grupo cervejeiro do mundo.

De outro lado, o Mercado Livre é uma empresa de tecnologia fundada na argentina em 1999 para oferecer soluções de comercio eletrônico entre pessoas físicas e empresas com o desejo de anunciar, vender, comprar, receber ou enviar produtos por meio de uma plataforma online. Hoje, a empresa já opera em mais de 18 países com uma forte presença no Brasil e possui cerca de 30 mil funcionários. Sua base de usuários consta com mais de 174,2 milhões de usuários em toda a América Latina.

O modelo de obtenção destes relatos se deu através de entrevistas online de duração média de 45 minutos em que os especialistas ou gestores de recrutamento e atração das empresas selecionadas discorriam e compartilhavam as experiências diante de momentos desafiadores no quesito atração de mão de obra qualificada em cenários de escassez. No caso da AMBEV e VLI, recebemos as respostas por escrito. Toda a transcrição das entrevistas e respostas encaminhadas estão detalhadas no anexo I deste estudo.

Após a etapa de entrevistas, tendo avaliado todo o conteúdo de informações adquiridas neste procedimento, verificou-se a existência de uma simetria de estratégias adotadas entre as empresas e um comportamento parecido para atravessar o desafio de suprir as necessidades de contratação e atração da força de trabalho qualificada. Ao compartilhar quais estratégias adotam em momento de expansão demonstrou-se que os departamentos responsáveis pela atração e seleção são acionados com antecedência no momento de elaboração do planejamento estratégico de longo prazo dessas companhias e, desta forma, além de contribuírem para o desenho do plano de negócio estão um passo à frente para executar as ações estruturantes que atendam estes objetivos de longo prazo.

Estabelecidos os direcionamentos estratégicos para o programa de expansão, o primeiro passo adotado pelo departamento humano é avaliar internamente os profissionais mais experientes e aptos para realizar a mudança de cadeira e localidade. São posições de confiança das empresas para liderar a transição, disseminar a cultura e prezar pelo bom funcionamento dos processos afim de garantir estabilidade e qualidade. Em um segundo momento, também avaliam no próprio banco de dados de processos seletivos anteriores os candidatos não aprovados que foram bem avaliados até as etapas finais e que podem ser reaproveitados. Esgotadas as alternativas internas observou-se que indicações dos próprios colaboradores para

o preenchimento das vagas em aberto tem maior assertividade pois elas chegam com boas referências da qualidade do profissional, muita das vezes com experiência anterior na função comprovada e uma maior aderência do perfil do indicado com a cultura corporativa. Em todas as empresas entrevistadas existem vertentes dos mesmos programas de indicações bem consolidado em que os funcionários são incentivados a contribuírem com o processo. Em alguns casos a indicação é reconhecida e estimulada através de prêmios, pontos e até valores financeiros. Plataformas de recrutamento no geral possuem uma funcionalidade específica voltada para este fim que garante toda a transparência no processo de indicação.

Essas mesmas plataformas são bastante difundidas para padronização, centralização e orquestração dos processos de recrutamento. São soluções de tecnologia da informação desenvolvida por terceiros e contratadas através de assinaturas que auxiliam os profissionais de recursos humanos a otimizar a rotina de seleção. Por estarem implementadas em diversas outras empresas de mesmo segmento ou não, a depender do plano de assinatura ou módulo do programa contratado, é possível ter acesso a todos os usuários com currículos cadastrados nestas plataformas e executar uma análise daqueles que melhor se encaixam nos requisitos da vaga. Com isso, essas soluções fornecem uma lista precisa de potenciais candidatos sem esforço adicional e passam a ter uma relevância cada vez maior para as estratégias de recrutamento.

Em paralelo, as empresas entrevistadas relataram investir em ações de marketing, cada uma seguindo seu planejamento estratégico, para construção contínua de uma boa imagem perante a sociedade através de uma estratégia denominada “employer branding”. É uma forma de trabalhar a marca corporativa, a reputação enquanto empregador e uma forma de fortalecer sua presença no cotidiano das pessoas afim de engajá-las junto do proposito da empresa ressaltando o valor que se gera para a comunidade. Isto estimula o desejo de pertencimento e acaba por atrair talentos. Para este fim, as corporações estão cada vez mais presentes em diversos veículos de comunicação e, em especial nas redes sociais, gerando conteúdos recorrentes para atingir o seu público-alvo.

Com toda esta abordagem, espera-se que novos talentos e demais interessados em trabalhar nas cias sejam atraídos para aplicarem às vagas e se tornarem futuros candidatos ao alimentar o funil de candidatos no banco de talentos

de maneira orgânica e recorrente. Para o caso de áreas remotas e urgência de absorção da força de trabalho podem ser aplicadas campanhas direcionadas para a região fim e até contratar uma empresa local especializada em recrutamento ou também “Head Hunters” como adicional para a prospecção dessa mão de obra. É fundamental contar com esse apoio tendo em vista o conhecimento das especificidades da região. Concomitantemente, são realizadas parcerias com instituições públicas e privadas a fim de identificar/alcançar o público desejado. Outra estratégia adotada é criar uma agenda de participação em eventos como feiras e exposições para divulgar a marca empregadora.

Se mesmo assim o mercado não oferecer a mão de obra esperada, é preciso rever a política salarial no intuito de ser atrativo para profissionais de outras localidades. Para além disso, pode ser revisado os pré-requisitos da vaga na tentativa de tornar a vaga mais acessível para o público local. Ao levar esta opção isso em consideração, será preciso avaliar a possibilidade de formá-las ao longo da sua trajetória na Cia.

As estratégias de formação são, de fato, o que sustentam toda a base operacional e promovem o desenvolvimento profissional dos colaboradores. São importantes na retenção a longo prazo e fundamentais para os resultados operacionais esperados. Elas variam de acordo com a especificidade de cada vaga, ou seja, é necessário entender a demanda junto aos líderes de projeto para definir as melhores ações. Existe É avaliado se o curso é de curta ou média duração, se existe expertise interna para ministrar e capacitar os empregados ou se será preciso realizar parcerias externas. As ações podem ir desde desenvolver um programa de formação em conjunto com prefeituras e instituições de ensino local, no intuito de levar desenvolvimento para região, em conformidade com as políticas de ESG, como também, ofertar a formação pela própria empresa caso possua um centro de capacitação para este fim como acontece nas “Universidades corporativas” a disposição dos funcionários. Para maior capilaridade, alguns cursos são ofertados de forma híbrida, ou seja, parte teórica ministrada digitalmente e outra prática em campo complementar. Neste caso a empresa leva o instrutor até a região ou promove o translado dos participantes das regiões mais afastadas para realizar a parte presencial seja numa filial mais central ou na própria sede.

No longo prazo, aqueles que vão se desenvolvimento no decorrer da jornada profissional tem todo um plano de desenvolvimento individual voltado para os objetivos de carreira que tem grande relevância na avaliação pessoal dentro do processo de Carreira e Sucessão estruturado pelo departamento de recursos em conjunto com as lideranças. Baseado em mapas de cargos operacionais, existe toda uma trilha dentro de cada área com requisitos bem específicos que vão evoluindo a cada função e para cada função, cursos e conhecimentos necessários. O ponto principal para trabalhar durante o ciclo profissional destes colaboradores é a retenção tendo em vista que muito foi investido na formação desse público, logo, é primordial prezar pelo desenvolvimento constante, remuneração adequada, clima organizacional, qualidade de vida etc.

As métricas mais utilizadas para controle dos novos entrantes são padrões dentre os departamentos de recrutamento. Todos eles avaliam a taxa de retenção, nível do clima organização através de pesquisas de satisfação e fazem um acompanhamento das motivações dos pedidos de desligamento na entrevista demissional. Os programas de aprendizes, estágio técnico e trainee operacional são a porta de entrada mais utilizada tendo cada um destes orçamento limitado, objetivos e tempo de retorno do investimento pré-estabelecidos. No entanto, ainda que as práticas sejam bem similares, cada empresa avaliada executa suas estratégias em separado. Raros foram os programas de prospecção e formação operacional em conjunto e em alguns casos, a disputa pela mesma força de trabalho ocorre para regiões próximas. Existe uma ausência de coordenação nacional ou regional que visa tratar os problemas enfrentados pela formação da mão de obra operacional ferroviárias. Os órgãos reguladores como ANTT e as associações entre as empresas ferroviárias tal como a ANTF – representada pelo comitê de seus executivos – abortaram ou deram pouca atenção às iniciativas de integração dentre os departamentos humanos. Isto fez criar um gap de profissionais para o setor e pelas provisões de expansão da malha, este problema tende a aumentar no curto médio prazo.

4.3 Desenvolvimento da Ideia-conceito do modelo

Hoje dentro do setor ferroviário brasileiro, as universidades, escolas e centros de treinamentos coorporativos presentes nas grandes ferrovias (MRS, VLI, VALE, EFVM, EFC, RUMO) surgiram quase que exclusivamente para atender as suas necessidades internas de formação e capacitação das competências técnicas de atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários. Onde no qual quase que exclusivamente toda formação e capacitação são dadas em formato de construção da base de formação do plano de desenvolvimento de cada empregado que já esteja atuando e contratado dentro da empresa.

No âmbito mundial vale ressaltar que a primeira universidade corporativa foi criada pela General Eletric (GE), em 1955, na cidade de Crotonville. “Entende-se por criação do conhecimento organizacional a capacidade de uma empresa de criar novo conhecimento, difundi-la na organização como um todo e incorporá-la a produtos, serviços e sistemas” (NONAKA; TAKEUCHI, 1998, p. 1).

Segundo Chiavenato (2006), o treinamento ocorre em curto prazo, pode-se dizer que é um processo educacional sistemático, no qual as pessoas são treinadas para objetivos definidos, envolvendo habilidades, atitudes e conhecimentos.

Observa-se a realidade voltada para as escolas técnicas, escolas profissionalizantes e de aperfeiçoamento presentes em todo território nacional, com grande carência em áreas voltadas ao público do segmento ferroviário. Um dos pontos que acarretou isso tudo foi de fato que cada empresa do segmento ferroviário sempre estabeleceu movimentos independentes e pouco se constatou em investimento públicos para as áreas de formação para o segmento ferroviário.

Outro ponto crucial passar ser também o como atrair os jovens e trazer o crescimento de mão de obra muita das vezes operacional nas áreas de atuação do segmento ferroviário nas atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários, para a nova geração que vem a cada dia buscando: trabalhos mais voltados para rotinas com home Office, Turn over e job rotation entre empresas. Atualmente o quadro efetivo das ferrovias do Brasil tem em sua maioria, aproximadamente 70% do efetivo integrantes das áreas de manutenção e operações. Ao discorrer sobre tempo efetivo de formação, é o público que carece de maior qualificação e formação, visto os trabalhos muito técnicos, normatizados e com carga horária pesada de formação.

O ponto de partida para o projeto aplicativo em questão, passa pela preparação e tratativa quanto a construção de um modelo que promova a atração e a formação de competências técnicas de atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários. O ponto de partida e o “norte” utilizado para basear todo o nosso projeto, está totalmente atrelado ao programa de autorização ferroviárias “Pro Trilhos”.

O Programa de Autorizações Ferroviárias, Pro Trilhos, foi criado por meio da Medida Provisória número 1065/21, que instaura o instituto da outorga por autorização para o setor ferroviário, permitindo a livre iniciativa no mercado ferroviário. Permitindo, assim, que o setor privado possa construir e operar ferrovias, ramais, pátios e terminais ferroviários. O Pro Trilhos visa aumentar a atratividade do setor privado para realizar investimentos em ferrovias, sejam elas greenfields (novos empreendimentos – ferrovias executadas a partir do “zero”) ou brownfields (empreendimento que utilizará ferrovia já existente, pelo menos em parte da extensão desejada).

Desse modo, há liberdade de transportadores, operadores logísticos e indústria em requisitar autorização ferroviária para construção e operação. Abre-se um campo para a verticalização da cadeia de suprimentos e aumento da malha ferroviária brasileira.

Até o momento, o Ministério da Infraestrutura (MINFRA) recebeu 76 requerimentos para construção e operação de ferrovias pelo regime de autorização, perfazendo 19 mil quilômetros de novas ferrovias privadas, cruzando 16 Unidades da Federação, e investimentos que ultrapassam R$ 224 bilhões. A expectativa é de que sejam criados 2,6 milhões de postos de trabalho diretos e indiretos, além da diminuição do custo de transporte, da emissão de CO^2 e a modernização da malha ferroviária nacional.

Segundo o governo federal (Ministério de infraestrutura), todos esses projetos e pedidos devem representar cerca de 9 mil quilômetros de ferrovias e R$ 120 bilhões de investimentos. Com certeza é um impulso ferroviário sem precedentes na nossa história do Brasil. A expectativa é de que as ferrovias, que representam 20% dos modais brasileiros, dobrem sua presença em 15 anos, passando para 40% em 15 anos. Com isso tudo deve-se reduzir o custo Brasil na ordem de 30%.

Mediante a todos esses pontos a visão macro das regiões projeta maior crescimento ferroviário, e consequentemente a necessidade de atração e formação da mão de obra nessas macrorregiões afim de preparar um banco de mão de obras devidamente capacitado e apto para fomentar o crescimento e necessariamente

aproveitamento das empresas que irão num horizonte de médio prazo ingressar nessas regiões. Visto a grande extensão e densidade do Brasil, o trabalho estará voltado num modelo de piloto de implantação que terá toda a capacidade de replicação em todas as várias macrorregiões, conforme listagem abaixo dos locais dos projetos e das empresas responsáveis pelos requerimentos feitos até agora. Sendo que alguns projetos já estão assinados para início:

- São Mateus (ES) a Ipatinga (MG) – empresa solicitante: Petrocity
- Lucas do Rio Verde (MT) a Água Boa (MT) – VLI, Rumo e RAIL-IN Engenharia Eirelli
- Uberlândia (MG) a Chaveslândia (MG) – VLI, Rumo e Garin Infraestrutura, Assessoria e Participações
- Porto Franco (MA) a Balsas (MA) – VLI
- Cubatão (SP) a Santos (SP) – VLI
- Maracaju (MS) a Dourados (MS) – Ferroeste
- Guarapuava (PR) a Paranaguá (PR) – Ferroeste
- Cascavel (PR) a Chapecó (SC) – Ferroeste
- Alcântara (MA) a Açailândia (MA) – Grão Pará
- Suape (PE) a Curral Novo (PI) – Planalto Piauí Participações, Terminal Intermodal em Santo André (SP) – Fazenda Campo Grande
- Presidente Kennedy (ES) a Conceição do Mato Dentro (MG) e Sete Lagoas (MG) – Macro Desenvolvimento Ltda
- Barra de São Francisco (ES) a Brasília (DF) – Petrocity
- Santos (SP) a Cubatão (SP) e Guarujá (SP) – Rumo
- Lençóis Paulistas (SP) – Bracell
- Lençóis Paulistas (SP) a Pederneiras (SP) – Bracell
- Colatina (ES) a Linhares (ES) – Morro do Pilar Minerais S.A
- Abaíra (BA) a Brumado (BA) – Brazil Iron Mineração Ltda
- Campos Verdes (GO) a Unaí (MG) – Petrocity
- Açailândia (MA) a Barcarena (PA) – Minerva
- Três Lagoas (MS) a Aparecida do Taboado (MS) – Eldorado Brasil Celulose S.A...
- Lucas do Rio Verde-MT a Sinop-MT – Trecho solicitado pelas empresas Zion Real Estate e Garin Infraestrutura, Assessoria e Participações Ltda.

- Sete Lagoas (MG) a Anápolis (GO) – Macro Desenvolvimento Ltda
- São Brás do Suaçuí (MG) – Cedro Participações
- Porto de Santos (SP) – Ultracargo Logística S.A
- Barcarena (PA) a Santana do Araguaia, com conexão em Rondon do Pará (PA) e Açailândia (MA) – 3G Empreendimentos e Logística S.A
- Morro do Pilar (MG) a Nova Era (MG) – Morro do Pilar S.A
- Caravelas (BA) a Araçuaí (MG), com ramal até Teixeira de Freitas (BA) e Mucuri (BA) – MTC (Multimodal Caravelas)
- Três Lagoas (MS) a Panorama (SP) – MRS
- Unaí (MG) a Pirapora (MG) – MRS
- Varginha (MG) a Andrelândia (MG) – MRS
- Ouro Preto (MG) a Conceição do Mato Dentro (MG) – MRS
- Rio Acima (MG) a Belo Horizonte (MG) – MRS
- Santa Vitória (MG) a Uberlândia (MG) – RAIL-IN Engenharia Eirelli
- Santa Rita do Trivelato a Sinop (MT) – Rumo
- Figueirópolis (TO) a Barreiras (BA) – Rumo
- Nova Mutum (MT) a Campo Novo dos Parecis (MT) – Rumo
- Bom Jesus do Araguaia (MT) a Água Boa (MT) – Rumo
- Ribeirão do Cascalheira (MT) a Figueirópolis (TO) – Rumo
- Boa Vista (RR) a Bonfim (RR) – Enefer Consultoria Projetos Ltda
- Primavera do Leste (MT) a Ribeirão Cascalheira (MT) – Rumo
- Corumbá de Goiás (GO) a Anápolis (GO) – Petrocity
- São Luís (MA) – TUP Porto São Luís S.A Três Lagoas (MS) – Suzano S.A.
- São Luís (MA) – Suzano S.A. Três Lagoas (MS) a Aparecida do Taboado (MS) – Suzano S.A.
- Ribas do Rio Pardo (MS) a Inocência (MS) – Suzano S.A.
- Novo Paraná (PA) a Miritituba (PA) – Zion Real Estate LTDA
- Moraes Almeida (PA) a Novo Paraná (PA) – Zion Real Estate LTDA
- Sinop (MT) a Moraes Almeida (PA) – Zion Real Estate LTDA
- Mariana (MG) a Ouro Preto (MG) – Vale
- São Francisco do Brejão (MA) a Barcarena (PA) – Vale
- Curionópolis (PA) a Canaã dos Carajás (PA) – Vale

- Conceição do Mato Dentro (MG) a Itabira (MG) – Vale
- Marabá (PA) a Parauapebas (PA) – Vale Caeté (MG) – Vale
- Curionópolis (PA) – Vale
- Ouro Branco (MG) a Congonhas (MG) – MMLOG LTDA

Primeiramente foi mapeado o projeto piloto para ser compreendido da cidade de Ilhéus (BA) a Caetité (BA) – solicitado pela empresa BAMIN na FIOL I – Ferrovia de integração Oeste-Leste. A implantação do projeto será realizada em 4 etapas sendo que no marco da etapa 1, estará listado o mapeamento de todo o efetivo necessário no ápice e start das operações desse trecho ferroviário, a fim de nortear a real necessidade listada pela empresa BAMIN quanto ao quadro efetivo para as atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários.

Toda captação e busca da mão de obra para qualificação será dada nas seguintes condicionantes:

O foco e perfil da mão de obra para capacitação, será voltado ao público mais carente, mais exatamente voltado a classe mais baixa (Classe D e Classe E). A maneira mais fácil e simples de definir os padrões de cada classe social pelo IBGE é por meio da renda familiar mensal. Veja a listagem das classes sociais com base na faixa salarial das famílias brasileiras: Classe A: mais de 15 salários-mínimos; Classe B: de 5 a 15 salários-mínimos; Classe C: de 3 a 5 salários-mínimos; Classe D: de 1 a 3 salários-mínimos; Classe E: até 1 salário-mínimo.

Foco será criar um banco de candidatos mapeados e com características listadas para se ingressar num programa de formação e capacitação nas áreas de operação, manutenção de material rodante e via permanente. Onde será utilizado um sistema e plataforma totalmente acessível e de consulta simples para acompanhamento pelos candidatos inscritos.

Um dos pontos principais do projeto é de fato como sensibilizar e angariar atratividade para participação da população dentro da formação e capacitação de mão de obra. O foco para recrutar e atrair esse público será:

- Parceria com as ONG’s locais;
- Aproximação junto a base do SINE (Serviço nacional de emprego) local;
- Campanhas nas escolas públicas com o público de alunos do ensino médio

Como marco de entrega da etapa 2, será fomentado junto ao sistema S, a incorporação da grade curricular os cursos: Manutenção de locomotivas diesel elétricas, Manutenção de vagões, Manutenção de via permanente, Operação ferroviária. A proposta é que seja construído em conjunto com as unidades do SEST SENAT das redondezas toda a grade curricular, que o grupo auxilie na metodologia, práticas e no corpo técnico e docente para ministrar as aulas.

Toda essa base de alunos formados e devidamente capacitados será posteriormente gerida numa plataforma afim de facilitar num futuro a conexão das equipes de recrutamento, recursos humanos nas etapas de contratação. Um dos pontos que acaba sendo proveitoso as empresas que irão realmente usufruir e utilizar dessa mão de obra escassa no mercado, visto que hoje boa parte da mão de obra utilizada é oriunda somente da base do SINE e até mesmo de banco de oportunidades do próprio sistema das empresas. Porém esses bancos de dados são em sua maioria listados com profissionais não qualificados e ou com as formações pretendidas.

Visando isso tudo o projeto vem de encontro para suportar cada vez as empresas no avanço das boas práticas de ESG. Até pouco tempo atrás, acreditava-se que as empresas precisavam escolher entre construir um mundo mais sustentável ou alcançar bons resultados financeiros. Mas isso está mudando. Cada vez mais companhias têm descoberto que adotar medidas de cuidado com o meio ambiente, de responsabilidade social e melhores práticas de governança são, na verdade, fatores que ajudam no balanço das empresas. ESG é uma sigla em inglês para “environmental, social and governance” (ambiental, social e governança, em português). Geralmente, ela é usada para se referir às práticas ambientais, sociais e de governança de uma empresa. Na prática, o termo ESG pode ser usado para dizer o quanto um negócio busca formas de minimizar seus impactos no meio ambiente, construir um mundo mais justo e responsável para as pessoas em seu entorno, além de manter os melhores processos de administração. Sendo assim o foco de atuação direto com a população e as comunidades ao entorno dos projetos voltados do Pró Trilhos.

Com a adoção de tal prática voltada ao ESG de cada vez mais fomentar e aproveitar a mão de obra e formação da população ao redor da ferrovia, entende-se que as empresas terão ganhos no âmbito de redução dos vandalismos das composições ferroviárias, da redução dos saques e furtos de cargas, da redução de interrupção do tempo de malha ferroviária, visto a inclusão cada vez maior das

populações que residem ao entorno da malha férrea, pois serão cada vez mais parte integrante do sistema.

4.4 Percepções da Ideia-conceito pelos principais stakeholders

Ao sugerir a formação operacional compartilhada tal como descrita anteriormente aos entrevistados das empresas do setor ferroviário – VLI e VALE – observou-se uma aceitação imediata. Pontuaram novamente as dores enfrentadas por cada um dos respectivos departamentos humanos e reforçaram a necessidade de se realizar um programa mais amplo de captação de mão de obra especializada para a cadeia. Para este desafio foi sugerido um comitê integrado dos RHs das empresas que avaliaria a execução do piloto com rateio do investimento e consequente redução do risco de insucesso do programa. Foi mencionado uma antiga parceria entre VLI e MRS para formação de maquinistas na baixada santista como ponto de atenção visto que após a conclusão desta capacitação não houve mais interesse de uma das partes em rodar recorrentemente o programa para abastecer o funil de potenciais novas vagas. Neste sentido, faz-se necessário que o piloto tenha como premissa uma estratégia de perpetuidade com ciclos estruturados para suprir essas cadeiras que naturalmente tem uma rotatividade alta. Este exemplo demonstra a ciência do problema pelas companhias com poucas tentativas de solução e sem tratamento definitivo fazendo com que ele retorne de tempos em tempos. As tentativas anteriores eram também sempre propostas por funcionários que tinham um bom relacionamento intercompany e se davam através de alianças entre gerências diretas sem um apoio institucional consolidado. Com a eventual saída destes profissionais, perdia-se a gestão do conhecimento e o ímpeto de continuar a executar os programas.

Como fundamentação e certificação da ideia conceito, efetuou-se uma entrevista executiva com os principais stakeholders, SEST SENAT das unidades de Deodoro Rio de Janeiro e Distrito Federal. Na oportunidade estiveram presentes:

-Sra. Marli Piay Dirlene Faria – Supervisora Regional SEST SENAT Rio de Janeiro

-Sra. Luciana Malamin Correia – Gerente Executiva de Novos Negócios e Parcerias SEST SENAT

-Sr. Evans Maio Lopes Filgueiras – Gerente Executivo de Desenvolvimento Profissional SEST SENAT

Apresentou-se objetivo principal do trabalho que é, desenvolver um modelo de atração e formação de talentos, suprindo a demanda futura de mão de obra operacional nas ferrovias do Brasil. Onde temos como motivação o programa Pró Trilhos do Governo Federal.

1 – Quais são os principais desafios para o SEST SENAT para implementar a formação ferroviária para os novos projetos?

A informação dada pelo SEST SENAT é o que o setor ferroviário não é o contribuinte com o sistema, o principal desafio é captar os recursos para futuros investimentos no modal ferroviário, a sustentabilidade financeira é necessária, ganhando assim escalabilidade. Por não ter investimentos, a procura ao SEST SENAT pelo modal ferroviário é baixa, com isso o sistema tem pouco conhecimento das tendências e oportunidades do modal, não tendo uma equipe dedicada a este setor. Não há instrutores formados para esta capacitação, necessário conhecer a demanda para futuras capacitações e aquisição de acervos técnicos. Toda Infra de apoio atual é dedicada ao setor rodoviário, é um desafio uma infraestrutura para as atividades ferroviárias.

2 – Existe um estudo para uma implantação de unidades SEST SENAT para os projetos ferroviários já requisitados?

Conforme apresentado pelo SEST SENAT há vários projetos do sistema dedicados ao setor rodoviário, porém não se tem estudo em andamento no modal ferroviário em todo território nacional.

3 – Como nosso trabalho poderia contribuir para o SEST SENAT nos trechos já mapeados?

O trabalho poderia trazer todo levantamento de demanda efetiva instalada naquela região, enumerando atração e formação de profissionais, levantamento de requisitos e fatores críticos de sucesso, mapeamento de parceiros, que nos apõe na formação destes profissionais, fontes de financiamento para sustentabilidade dos projetos a serem implementados.

4 – O que poderia melhorar no trabalho do grupo na visão do SEST SENAT?

Reforçar ainda mais a credibilidade dos parâmetros/dados do simulador, visto que boa parte destes dados serão insumos fundamentais como base de orçamentação e defesa de investimentos pelas empresas. O grupo pode fundamentar ainda mais as práticas de atração e captação de talentos, além de como mostrar o quanto é atraente a carreira do operador no modal ferroviário, pode-se buscar as práticas ESG voltado ao público feminino.

5 – Temos investimentos do SEST SENAT previstos para formação de mão de obra no setor ferroviário? Há previsão de adquirir algum simulador? Ou novas tecnologias?

Atualmente não temos nenhum investimento previsto pelo SEST SENAT, porém existe a possibilidade de avanço do projeto utilizando de fundos privados, que serão captados pelos investidores externos e pelos potenciais contribuidores ao sistema SEST SENAT.

6 – Como o SEST SENAT poderia atuar na formação prática do modal ferroviário? Há possibilidade da concessão de um trecho desativado para o treinamento prático?

O SEST SENAT está aberto a esta prática, podendo desenvolver e gerir centro(s) de referência (laboratório de habilidades práticas) para o desenvolvimento de profissionais com competências estratégicas de maior adesão ao mercado, estando a disposição para abertura de uma sede como projeto piloto.

Como conclusão final o SEST SENAT se demonstrou extremamente satisfeito, mostrou-se admirado com total aplicação em nível nacional, sugeriu como complemento a apresentação do trabalho no seminário de Brasília no final deste ano. Como fundamentação e certificação da ideia conceito, efetuou-se uma entrevista executiva com os principais stakeholders, sendo um deles a BAMIN (Bahia Mineração) localizada em Salvador – BA, tendo como representante:

-Sr. Paulo Curto - Gerente de Operações – Responsável pelo plano Diretor de implantação da Operação

Apresentamos o objetivo principal do trabalho que é, desenvolver um modelo de atração e formação de talentos, suprindo a demanda futura de mão de obra

operacional nas ferrovias do Brasil. Onde temos como motivação o programa Pró Trilhos do Governo Federal.

O Programa de Autorizações Ferroviárias, Pro Trilhos, foi criado por meio da Medida Provisória número 1065/21, que instaura o instituto da outorga por autorização para o setor ferroviário, permitindo a livre iniciativa no mercado ferroviário. Permitindo, assim, que o setor privado possa construir e operar ferrovias, ramais, pátios e terminais ferroviários. O Pro Trilhos visa aumentar a atratividade do setor privado para realizar investimentos em ferrovias, sejam elas greenfields (novos empreendimentos – ferrovias executadas a partir do "zero") ou brownfields (empreendimento que utilizará ferrovia já existente, pelo menos em parte da extensão desejada). A expectativa é de que sejam criados 2,6 milhões de postos de trabalho.

1 – Quais são os principais desafios\gargalos para empresa BAMIN na implementação do projeto?

Conforme entrevista com a empresa BAMIN, ela já recebeu a autorização para construção e operação da ferrovia, sendo apresentado como principais desafios da implementação do projeto a: dispersão geográfica, a falta de mão de obra qualificada em toda região do projeto, dificuldade de atração e captação de mão de obra, realização das obras em conformidade legais e ambientais.

A cadeia de suprimentos também é um dos desafios, devido a grande extensão do estado da Bahia e a falta de estruturas para chegar em toda extensão do projeto, podemos citar como exemplos: aeroportos, portos, rodovias, ferrovias, fabricas de matéria prima e insumos em geral.

2 – Existe um estudo/estratégia para captação?

Existe um estudo para atração e captação de mão de obra, que estão em andamento más ainda não finalizados. A estratégia é captar localmente e também fora do estado, porém dando preferência na região, usando as estruturas locais já existentes, exemplo o SENAI CIMATEC de Salvador com relação a estrutura.

3 – Existe estudo para formação da mão de obra operacional ferroviária?

Está em andamento a criação do plano diretor para a ferrovia, sendo especificamente para manutenção e operação, onde será abordado o plano de formação profissional tendo os seguintes itens, escopo, grade de treinamento, parcerias com entidades profissionais educacionais ligados ao modal ferroviário.

5. DESENVOLVIMENTO

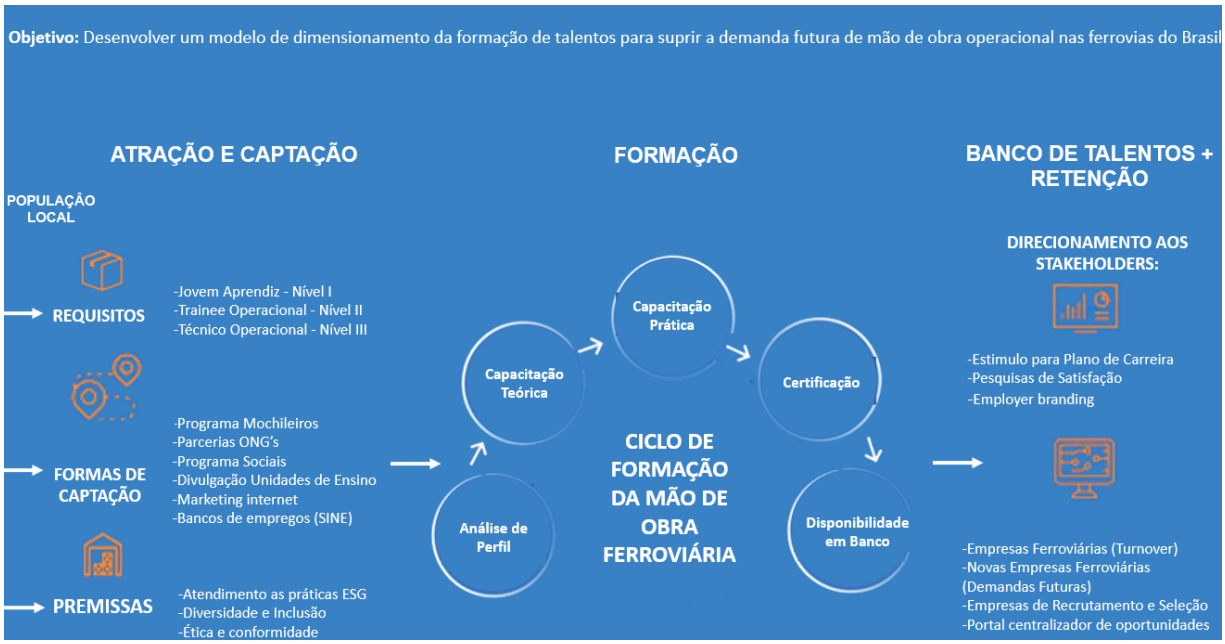
Como alternativa para tratar o problema de lidar com tantas variáveis no momento de se estruturar um novo trecho ferroviário propõem-se nesta seção um método para balizar essas variáveis segundo um racional prático que possa nortear as estratégias de atração, captação e formação da mão de obra operacional necessária para funcionamento do trecho.

5.1 O modelo de atração e formação de mão de obra qualificada para as funções de operação e manutenção ferroviária no Brasil

As discussões e estudos realizados nos capítulos anteriores foram as bases para o delineamento da proposta de solução quando ao modelo de atração e formação de mão de obra qualificada para as funções de operação e manutenção ferroviária no Brasil.

O modelo proposto é representado graficamente no framework[1] presente na figura 8 cuja estrutura está dividida em três partes fundamentais.

Figura 8 – Framework do modelo de atração, formação e retenção



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

[1] Framework é um termo inglês que por tradução significa estrutura. De maneira geral, essa estrutura é elaborada para resolver um problema específico. No caso da programação por exemplo, um framework é um conjunto de códigos genéricos capaz de unir trechos de um projeto de desenvolvimento. É muito utilizado para facilitar o entendimento do funcionamento dos componentes de forma visual para um público não muito técnico. (ZUCHER, 2020)

A primeira parte representa a atração, parcela essencial para as demais etapas visto que é por onde todo processo é retroalimentado. Enfatiza-se a importância da comunidade local de onde será implantado nova via ferroviária visto que será a fonte majoritária de recursos humanos para as operações. A segunda parte representa a forma como os potenciais candidatos às vagas operacionais serão direcionados após atração. Este direcionamento consiste em análise dos perfis, filtro segundo requisitos de cada cargo e macro área ferroviária de interesse com posterior capacitação teórica mais a capacitação prática necessárias para certificação. As macros áreas definidas para englobar uma variedade de cargos segundo similaridade de atuação são: material rodante – MR, via permanente – VP e operações ferroviárias – OF. Por fim, os talentos que concluírem a formação com aproveitamento serão disponibilizados para os stakeholders baseado nas premissas de recrutamento orientado pelas práticas de ESG, diversidade e inclusão, sobretudo compliance. Os stalkeholders neste ponto são representados por: empresas ferroviárias que já atuam em mercado e que estão em expansão, empresas entrantes no setor ferroviário através de requisição de novos trechos e empresas especializadas em recrutamento/seleção de mão de obra operacional ferroviária. Um portal centralizador também garantirá acesso do mercado a esses novos profissionais capacitados visando garantir a alocação imediata no setor. Após essa etapa de disponibilização e alocação deles, estratégias de retenção devem ser adotadas internamente em cada empresa para evitar que o investimento realizado não gere os resultados esperados. Pode-se citar algumas práticas que resultem em uma melhor sobrevida no ciclo de permanência do funcionário na corporação como: desenvolvimento de plano de carreira bem estruturado, pesquisas de satisfação para medir o clima organizacional, promoção de uma boa liderança que engaje os liderados em seus próprios PDIs – Plano de desenvolvimento Individual e fortalecimento da employer branding.

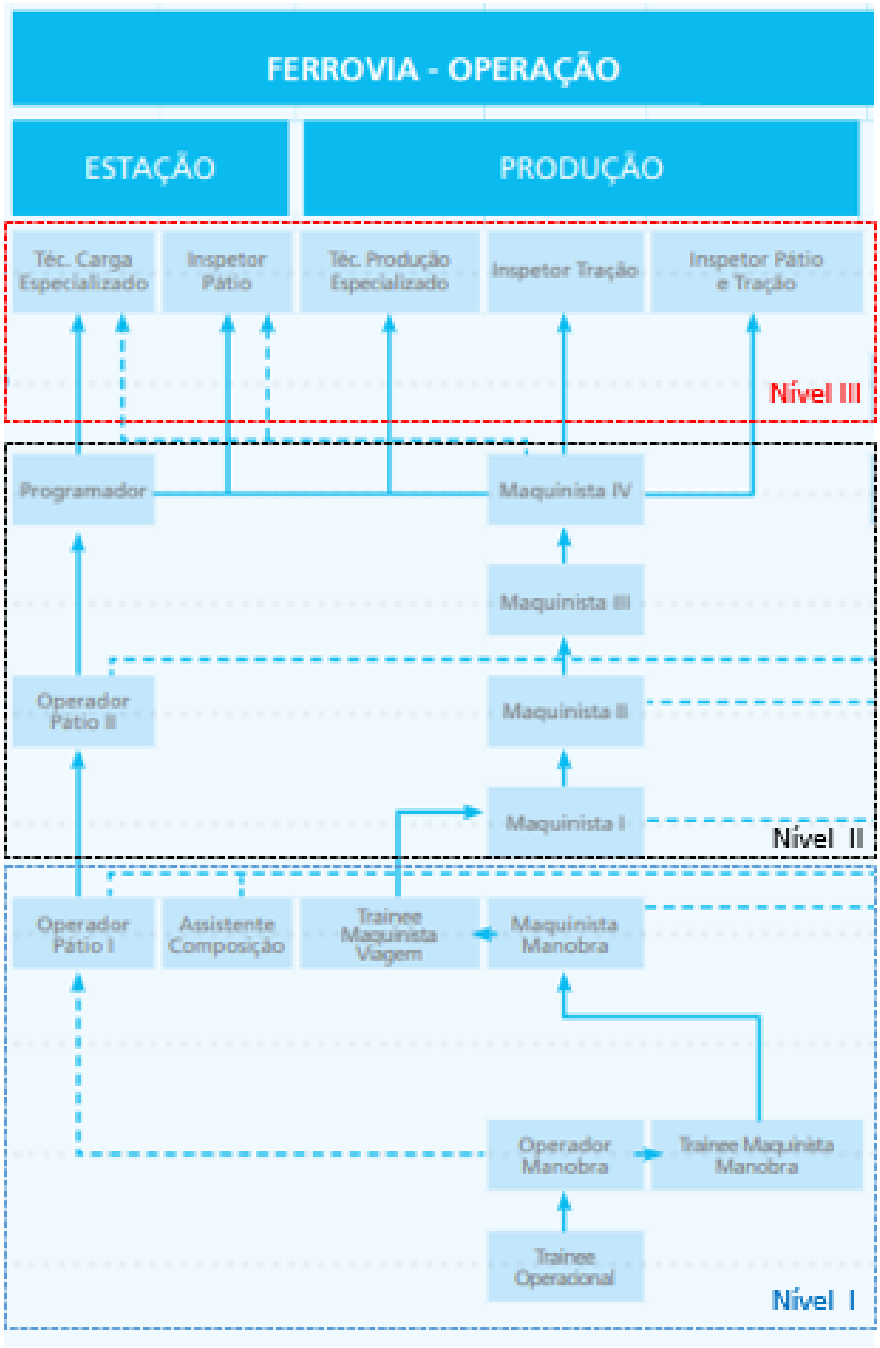
5.2 Estratégias de atração e captação

Ainda que brevemente mencionado anteriormente neste trabalho através das entrevistas com profissionais do setor e dos benchmarkings com as maiores empresas atuantes faz-se necessário detalhar estratégias que norteiem o plano de atração e captação da mão de obra ferroviária local atribuindo prioridades à:

- Foco de comunicação voltado ao público-alvo afirmando o compromisso social de fomentar o desenvolvimento social e econômico regional através da profissionalização dos potenciais candidatos: população
- Prezar pela diversidade nas turmas e no processo de atração e formação com representatividade de gênero, raça e orientação sexual
- Priorização de geração de empregos para candidatos oriundos das regiões de baixa renda permitindo a inclusão de comunidades lideiras.
- Estímulos, incentivos e fomento à projetos de ONG's locais (organização não governamental voltada a reintegração de cidadãos a sociedade);
- Captura de potenciais talentos através da base de dados do SINE (Sistema público de emprego) como fonte de candidatos potenciais para capacitação de mão de obra com relevante parcela percentual das turmas;
- Utilização da base de dados dos projetos sociais presentes nos municípios e cidades.

Cada uma das empresas estudadas possuem o mesmo perfil de profissional alocado, mas com nomenclaturas diferentes e abertura por níveis de senioridades geralmente detalhados na cartilha de cargos como está demonstrado na figura 9. A cartilha de cargos é um documento oficial estruturado pelo departamento de recursos humanos para regulamentar as possíveis transições ou promoções de cargos de forma a orientar a trajetória profissional dos seus colaboradores segundo sua estratégia.

Figura 9 – Mapa de cargos operacionais por macro área



Fonte: Macro área Operações Ferroviárias retratada em uma das empresas entrevistada (2022)

Desta forma, devido a uma variabilidade considerável foi necessário parametrizar tamanha amplitude de cargos em clusters representando três níveis de senioridade nas três macros áreas principais da operação ferroviária: via permanente, material rodante e operações ferroviárias como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Cluster de cargos por macro áreas

Via permanente (VP)		
Nível 1	Mantenedor VP	
Nível 2	Ronda de linha	Condutor
Nível 3	Téc. VP	

Material rodante (MR)						
Nível 1	Mecânico I	Eletricista I	Soldador I	Caldeireiro	Ferramenteiro	Pintor
Nível 2	Mecânico II	Eletricista II	Soldador II			
Nível 3	Téc. Mecânico	Téc. Eletricista				

Operações ferroviária (OF)			
Nível 1	Oficial OF		
Nível 2	Téc. OF	Maquinista de pátio	Maquinista
Nível 3	Controlador	Maquinista instrutor	

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Neste sentido, para cada nível e macro área, se faz necessário adotar distintas estratégias de comunicação, marketing e divulgação para atrair o público-alvo. Baseando-se neste princípio, diferentes programas foram atribuídos para se atingir o objetivo de atração como estabelecido na figura 10.

Figura 10 – Estratégias de captação

	Programa mochilão	Parcerias ONG's	Parcerias em Programas Sociais	Veiculação em escolas públicas	Divulgação em escolas técnicas	Divulgação em escolas profissionalizantes	Inteligência artificial (internet)	Ssitema S	Institucional	Banco nacional (SINE)	Banco de imigrantes
Nível 1	x	x	x	x			x	x	x		x
Nível 2	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Nível 3	x				x	x	x	x	x	x	

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

5.2.1 Veiculação em escola pública

As empresas realizam um caminho natural, com vias de ida e volta, entre as instituições educacionais. Onde o propósito é divulgar as vagas das funções de base da ferrovia no intuito de capturar estudantes com necessidade de aperfeiçoamento e desenvolvimento, contribuindo assim para o desenvolvimento social das comunidades onde as ferrovias têm abrangência.

Diante dessa necessidade e visando o benefício das partes envolvidas, escolas e empresas têm investido cada vez mais em parcerias que rendem frutos para ambas as partes, que se beneficiam e, naturalmente, ajudam as pessoas que estão associadas a elas.

5.2.2 Divulgação em escolas técnicas

Ao expor uma vaga, a empresa utiliza nomes ou terminologias que sejam de fácil entendimento para o público externo, aumentando assim o interesse e alcançando um maior número de inscrições. A veiculação da vaga tem nomes atrativos, acessíveis e utilizados pelo mercado atual, visando o amplo entendimento para aparecer nas buscas feitas por este profissional. Muitas vezes, tentar atrair o candidato com poucas informações no objetivo da vaga divulgada pode atrapalhar o processo seletivo, captando somente profissionais desqualificados para a função ou sem aderência para o modelo cultural da empresa. Da mesma forma que os requisitos para a vaga devem ser claros, as atividades que o futuro colaborador vai executar também devem ser, pois assim o público-alvo estará bem definido. Alunos oriundos de convênios com escolas, a fim de que façam toda a formação, dentro dos requisitos e normas do programa, podendo ser contratados no final dos estágios supervisionados. Os cursos técnicos previstos serão aqueles que têm compatibilidade com as atividades da operação e manutenção ferroviária como por exemplo o curso de logística.

5.2.3 Divulgação em escolas profissionalizantes

Os pré-requisitos para se ingressarem no programa estão definidos nas regras para inserção dos novos aprendizes. Este programa possibilita o trainee a assumir a função de aprendiz ferroviário. Para esta porta de entrada a parte teórica será realizado em Instituição Educacional parceira, contratada pelo RH – Gerência de Educação, sendo utilizado instrutores parceiros nas ações em que se fizerem necessário o devido conhecimento técnico. São ações que apresentam conceitos complementares para orientar e apoiar tecnicamente o empregado no desempenho de suas funções. Estas ações complementam a formação técnica do empregado elevando seu nível de conhecimento, porém não são obrigatórias à formação do empregado, tem o objetivo de ampliar o conhecimento do empregado ao longo de sua carreira na empresa, a realização delas é facultativa.

5.2.4 Departamentos internos institucional e comunicação

O departamento institucional das empresas procura as instituições parceiras geralmente universidades, faculdades, sistema S e demais instituições de ensino para falar dos programas de porta de entrada. Uma vez agendado os momentos, entra em cena os mochileiros que falaremos logo na sequência sobre.

O Departamento institucional ainda é o responsável por divulgar as oportunidades junto a instituições governamentais como por exemplo o cine.As empresas nos seus departamentos de comunicação geralmente ainda contam com a acessória de imprensa, estas por sua vez realizam um release sobre um tema escolhido (Divulgação de vagas, apresentação da empresa etc.) e esse release é levado através da acessória de imprensa para os veículos de comunicação local (Rádios, Televisão, Sites locais, sites especializados) para a divulgação.

5.2.5 Programa Mochileiro

Pessoas chaves dentro das empresas ferroviárias, apaixonadas pelo que fazem, são mapeadas e treinadas para representar a organização em ocasiões especiais previamente agendados pelo departamento institucional.

Nestes eventos em organizações de ensino em geral, são convidadas a falar sobre os programas de porta de entrada, a falar da sua paixão, da sua rotina, da sua história, levar para aquele grupo o quanto são importantes e como são reconhecidas pelo que fazem com o intuito de atrair futuros ferroviários.

5.2.6 Sine

O Sine nada mais é que uma agência que oferece o serviço de promover o encontro de oferta e demanda de trabalho. Essa é uma importante ferramenta das empresas para a atração de mão de obra, foi criada em 1975 sob a égide da Convenção nº. 88 da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

O Sine realiza a intermediação entre empresa e trabalhador. Visa colocar trabalhadores no mercado de trabalho, por meio de vagas captadas junto a empregadores, reduzindo o tempo de espera e a assimetria de informação existente no mercado de trabalho, tanto para o trabalhador quanto para o empregador.

5.2.7 Banco de Imigrantes Refugiados

Outro importante aliado na atração são os bancos imigrantes refugiados. Nos últimos 5 anos recebemos somente da Venezuela mais de 300.000 mil pessoas e dentre elas profissionais capacitados.

Um exemplo que podemos citar e futuramente ter como parceiros de nosso trabalho de atração é o Programa de Apoio para a Recolocação dos Refugiados – PARR, o PARR tem o intuito de promover a integração de refugiados e solicitantes de refúgio na sociedade brasileira por meio da inclusão laboral, atualmente eles possuem um dos maiores bancos de dados eletrônicos do país exclusivamente sobre esse público e as informações coletadas contêm dados essenciais para um mapeamento

detalhado do perfil pessoal, acadêmico e profissional desses refugiados e solicitantes de refúgio com o objetivo de melhor inseri-los no mercado de trabalho nacional.

5.2.8 Ong's – Organizações não governamentais

Em todas as sociedades, existe uma necessidade de bens e serviços e que precisam ser atendidos pelo Mercado ou pelo Estado. Porém, esses dois setores não conseguem preencher todas as lacunas existentes e as necessidades da população acabam não sendo atendidas de forma satisfatória. Devido a essa situação, as pessoas se organizam com o objetivo de atender os mais diferentes tipos de demanda, formando o que chamamos de Terceiro Setor.

Esse setor tem como finalidade, através da criação e fundação de Organizações, ao atendimento de diferentes tipos de demanda, através da produção de bens, tornando acessíveis a parte da população que não tem acesso a aquisição nos Mercados e que também não conseguem receber do Estado. Outra incumbência do Terceiro Setor é pressionar o Mercado e o Estado a atender e apoiar cada vez mais pessoas necessitadas e desamparadas.

Essas Organizações não podem ser classificadas como privadas, pois o lucro oriundo de suas atividades não pode ser utilizado por Dirigentes e/ou Funcionários e como não fazem parte da estrutura do Estado, são conhecidas como "Não Governamentais" e classificadas como Organizações do Terceiro Setor.

A interação do Estado e do Mercado com as Organizações, ganham reconhecimento e visibilidade, alterando de forma positiva toda a relação. Para Naves (2005), as ONGs vão desenvolvendo suas competências em identificar problemas, elaborar projetos e implementar ações junto à comunidade.

Em paralelo, como as ONG's possuem maiores condições de desenvolver relações junto às Comunidade e na maioria das vezes, em uma escala maior que o Estado, o Poder Público acaba reconhecendo a eficiência de suas intervenções e a importância do Terceiro Setor para todo o processo.

A interface com a iniciativa privada também foi alterada e ajustada. Isso se deve ao fato que os consumidores estão valorizando as empresas que investem em projetos sociais.

Segundo Mendes (1999), o aumento da visibilidade das ONGs na década de 1980, esteve muito associada às questões relacionadas à cidadania. Atualmente, percebe-se o potencial do Terceiro Setor tanto no que diz respeito à prestação de serviços como na contratação formal de profissionais.

5.2.8.1 Parceria entre as Ong's e a iniciativa privada

As ONGs passaram a ter um impacto social fundamental na população, possuindo entre outras atribuições, a possibilidade de inserção dos jovens no mercado de trabalho. Essas Organizações constroem uma importante relação entre as empresas e os jovens aprendizes, que em muitos casos, possuem grande talento e potencial de desenvolvimento, porém não possuem condições de investir em sua própria formação.

Nesse cenário, os Jovens passam por capacitação através de cursos de treinamento e qualificação técnica. Em muitas situações, estar estudando, se torna premissa fundamental para os Jovens continuem sendo assistidos, acompanhados e preparados por essas Organizações para os desafios profissionais.

Diante do exposto, se torna fundamental buscar nas localidades e arredores onde o futuro traçado ferroviário está previsto, Organizações Não Governamentais que possuem ações de preparação dos jovens para o Mercado de Trabalho. Essa atitude, pode resultar em um grande impacto positivo na Sociedade local e para a Operadora Ferroviária que está chegando, pois ela também acaba assumindo um importante papel social aliada com a necessidade de contratação e retenção de uma mão de obra cativa e especializada.

5.2.9 Sistemas S

O que é o considerado o Sistema S de ensino? Termo que define o conjunto de organizações das entidades corporativas voltadas para o treinamento profissional, assistência social, consultoria, pesquisa e assistência técnica, que além de terem seu nome iniciado com a letra **S**, têm raízes comuns e características organizacionais similares.No total são 9 as instituições, que compõem o sistema S e cada uma tem uma área de atuação. Elas contribuem para o desenvolvimento sustentável do país:

- SESI (Serviço Social da Indústria) - Ligado à indústria e oferece áreas de lazer e ensino para trabalhadores e associados, com opções educacionais, culturais e de saúde.
- SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) - Também da área industrial, é focado em oferecer cursos de capacitação, especialização ou reciclagem e assessoria especializada.
- SESC (Serviço Social do Comércio) - Voltado para o comércio, a instituição oferece opções de cultura, esporte, saúde e lazer.
- SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) - Também relacionado ao comércio, essa opção é voltada para a capacitação por meio de cursos variados, especializações, cursos técnicos, graduação e pós-graduação.
- SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresa) - Relacionado às micro e pequenas empresas, bem como aos empreendedores individuais (MEI). Oferece conhecimento e assessoria para abertura, regularização e manutenção do negócio, além de cursos variados.
- SESCOOP (Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo) - Ligado à área de cooperativas, visa orientar sua abertura e gestão, além de aumentar a capacitação dos profissionais para lidar com esse modelo de atuação.
- SEST (Serviço Social dos Transportes) - Relacionado à área de transportes, oferece recursos de lazer, cultura e esportes, assim como o SESI e o SESC.
- SENAT (Serviço Nacional de Aprendizagem dos Transportes) - Oferece cursos e possibilidades diversas de aprimoramento profissional para transportadores autônomos e trabalhadores do setor de transporte.
- SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) - Diretamente envolvido com o setor do agronegócio, oferece capacitação de profissionais, sejam eles da área de mão de obra do campo ou gestores de negócios rurais.

Atualmente o SEST/SENAT e SENAI são empresas do sistema que já possuem vasta experiência na formação de profissionais para o Setor de transporte e para formação de profissionais para indústria. O Sistema Senai e Senat possuem capilaridade em todo território brasileiro com mais de 1200 unidades fixas e móveis além de cursos que podem serem feitos on-line. Os cursos do SEST SENAT são ministrados em salas de aula nas próprias Unidades Operacionais por professores com experiência no mercado de trabalho e especialistas nas áreas. Os cursos

presenciais também são oferecidos no formato Web Aula. São as mesmas aulas, mas com transmissão ao vivo para quem prefere estudar online, de qualquer lugar do país.

Para formação e inserção de jovens no mercado de trabalho o sistema oferece os programas de Jovens aprendizes. São voltados para jovens de 14 a 24 anos que procuram o primeiro emprego com cunho profissionalizante. Ajuda as empresas a cumprirem cota legal de jovens aprendizes.

Também existem outras modalidades além do jovem aprendizes, os cursos técnicos profissionalizantes. Para a formação de turmas o sistema define o processo seletivo por indicação da empresa, parceria exclusiva, ou por captação e seleção natural dos candidatos.

Como benchmark e práticas do mercado além dos cursos tradicionais oferecidos em seu portifólio, o Senai e Senat realizam parcerias junto com as empresas e fazem a customização de treinamentos específicos voltado para um segmento como o ferroviário. Destaca-se algumas iniciativas como:

5.2.9.1 Programa SENAI de Parcerias

Visa expandir soluções de educação profissional às empresas industriais, aos bairros periféricos e aos municípios do Estado, Intensificar a formação de parcerias estratégicas do SENAI-AC; Interiorizar as ações do SENA-AC; oferecer ao setor industrial, trabalhadores capacitados a desenvolver novas atividades produtivas; promover a apropriação de novos conhecimentos técnicos e tecnológicos que possam contribuir para o desenvolvimento do setor produtivo do estado.

5.2.9.2 Mais Parceiros

O programa **Mais Parceiros** foi criado com o intuito de estabelecer um canal direto de comunicação entre o SENAI-SP e seus futuros parceiros, apresentar as diretrizes e modelos para consecução de novas parcerias, bem como demonstrar os benefícios em ser um parceiro deste programa

O sistema S oferece estrutura de salas de aulas, apostilas, oficinas e professores. Além das estruturas conhecidas, o SENAT \ SENAI oferecem unidades

móveis que podem facilitar e aumentar a capilaridade e suprir uma necessidade de formação em locais que não possuem a estrutura.

5.3 Estratégias para formação

Para cada um dos perfis clusterizados definiu-se seus requisitos de formação mínima, carga horária de instrução teórica, carga horária prática aplicada e tempo de experiência. Assim, para facilitação do entendimento além de apresentar o quantitativo necessário de cada profissional para cada macro área técnica, também será indicado as ementas necessárias para cada caso como demonstrado na tabela 2 dos requisitos e na tabela 3 com o quantitativo de horas totais de instrução a seguir:

Tabela 2 – Requisitos

Programa de entrada	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Ensino médio	Curso técnico / superior
Jovem Aprendiz	x				
Trainee operacional		x		x	
Curso técnico Mecânico			x	x	x
Curso técnico Eletromecânico			x	x	x
Curso técnico Eletricista			x	x	x
Curso técnico automação			x	x	x
Curso técnico mecatrônica			x	x	x
Curso técnico de edificações			x	x	x
Curso técnico estradas e rodagens			x	x	x

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Na Tabela 2 de requisitos, menciona-se os programas mais usuais já praticados no mercado de ferrovia para o nível de senioridade esperado. Como exemplo pode-se mencionar que para a macro área de Via permanente, um candidato que se inscreve para uma vaga de ronda de linha – nível 2, é esperado que ele seja absorvido após a conclusão de um programa de trainee operacional. E segundo conta na tabela 3, para concluir tal programa espera-se uma dedicação teórica de 220 horas e prática de 280 horas totalizando 580 horas de capacitação no decorrer de cerca de 63 dias. Mais à frente será detalhada a composição destas horas por perfil.

Tabela 3 – Carga horária teórica, prática e total por nível e perfil

Carga horária					
Nível	**Descrição do cargo**	**Teórica (h)**	**Prática (h)**	**Total (h)**	**Meses**
Nível 1	Mantenedor de via permanente	660	140	800	10
	Mecânico I	660	140	800	10
	Eletricista I	660	140	800	10
	Soldador I	660	140	800	10
	Caldeireiro	660	140	800	10
	Ferramenteiro	660	140	800	10
	Pintor	660	140	800	10
	Oficial de operação ferroviária - OOF	660	140	800	10
Nível 2	Ronda de linha	660	140	800	10
	Operador de VP	880	420	1300	16
	Condutor de auto de linha	880	500	1380	17
	Mecânico II	880	500	1380	17
	Eletricista II	880	500	1380	17
	Soldador II	880	500	1380	17
	Técnico de Operações ferroviária - TOF	840	590	1430	18
	Maquinista de pátio	840	500	1340	17
	Maquinista de viagem	900	500	1400	18
Nível 3	Técnico de via permanente	1200	590	1790	22
	Técnico Mecânico	1200	870	2070	26
	Técnico Eletricista	1200	950	2150	27
	Controlador de pátio e terminais - CPT	1200	860	2060	26
	Maquinista instrutor	1200	0	1200	15

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A fim de estabelecer um conteúdo programático básico necessário para cada um dos perfis que compõem as três macros áreas, foi elaborado uma proposta de ementa para nortear os trabalhos dos profissionais responsáveis pela capacitação e garantir a aptidão destes profissionais para a execução de suas atividades rotineiras esperadas. Estes conteúdos mínimos foram compilados e subdivididos no apêndice A para a macro área de Via permanente, no apêndice B para a macro área de material rodante e por fim, macro área operações ferroviárias no apêndice C. Nestes apêndices faz-se a descrição dos tópicos mais relevantes para serem abordados na capacitação de cada um dos profissionais.

6 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Este capítulo consiste na elaboração da análise e perspectivas do SEST 77 SENAT, empresas aéreas e ABEAR com relação a viabilidade do modelo. O SEST SENAT tem a missão de “promover a melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento profissional dos trabalhadores do setor de transporte e dos seus dependentes com responsabilidade socioambiental”. As empresas aéreas precisam atender aos requisitos dos órgãos reguladores, relacionados à segurança e melhores práticas da indústria, através de treinamentos mandatórios destinados a determinados cargos operacionais. A ABEAR, representante das empresas aéreas perante as negociações com o SEST SENAT, demonstra interesse em homologar tais treinamentos obrigatórios com o objetivo de reduzir os custos das empresas aéreas, melhorar a qualidade de vida dos profissionais da indústria aérea e estreitar o relacionamento com o SEST SENAT. Será analisada a viabilidade para o modelo proposto em quatro dimensões, sendo elas: técnica, operacional, estratégica e financeira.

6.1 Viabilidade técnica

Com relação à viabilidade técnica, foram colocados à prova os racionais utilizados para gerar os resultados do relatório de saída e validado no plano do MVP. Adicionalmente a isto, buscou-se validar os relatórios de saída em entrevistas com os principais stakeholders, profissionais responsáveis pelo recrutamento e capacitação (MRS, VLI, VALE e BAMIN) agência reguladora do setor (ANTT) como também provedores de treinamentos (SEST/SENAT, SENAI, Associação de ex-ferroviários, CEFETs, FDC). Não houve ressalvas às técnicas que inviabilizassem o projeto de construção do simulador e nem dos resultados de saída do relatório utilizado para o MVP. Apenas algumas considerações com relação as ementas dos treinamentos propostos, mas considera-se que serão um modelo de curso vivo ao absorver, no decorrer das turmas, novas práticas de ensino e novas disciplinas habilitadoras de novas habilidades requisitadas.

6.2 Viabilidade operacional

No âmbito da apresentação do projeto conceito e de seu resultado aplicado para os principais stakeholders como VLI, MRS, Vale e BAMIN ficou evidenciado sua viabilidade de implementação e operacionalização. Muito se justifica pela carência de um plano estruturado direcionado para suprir a demanda de trabalhadores operacionais na ferrovia e do tamanho do desafio que representa a contratação de profissionais qualificados principalmente em regiões remotas em comissionamento de grandes projetos como os que estão protocolados no Pró-Trilhos. Para além disto, utilizando-se das parcerias e institutos já experientes na formação de profissionais qualificados como Sistema S, cursos técnicos e as escolas profissionalizantes pode-se executar as turmas para cada perfil com os respectivos conteúdos programáticos utilizando da infraestrutura já existentes e da expertise do corpo docente e instrutores.

Outro fundamento do projeto que gera maior viabilidade operacional é o seu propósito de criar oportunidades de melhoria das condições de nível educacional e econômico das comunidades que estão nas proximidades da linha da ferrovia e valorização de ex-ferroviários aposentados para se tornarem instrutores. O modelo de atração visa propagar estas oportunidades de forma efetiva para captar o real interesse do público-alvo para cada perfil necessário.

6.3 Viabilidade estratégica

Com base nas entrevistas com os principais stakeholders, o projeto demonstra viabilidade estratégica. Está alinhado com as diretrizes de desenvolvimento nacional pelo MINFRA através do programa de expansão da malha ferroviária brasileira - Pró Trilhos - e foi evidenciado ser uma grande dor das empresas atuantes no setor ferroviário do país. Para além disto, será um projeto de grande valor para os novos entrantes neste mercado no que se refere à previsibilidade de alocação da mão de obra operacional e de planejamento de custo, estrutura e dimensão temporal para execução dos programas de formação. O projeto também possui viabilidade estratégica na formação de parcerias com outras instituições de ensino. Nesse sentido, é possível a elaboração de conteúdo teórico e aplicação prática dos treinamentos, utilizando a estrutura ou instalações de instituições já existentes no

mercado, como SENAI e SEST/SENAT. Conforme relatado, todos os pleiteantes de novos trechos do Pró Trilhos terão de atravessar todo este processo no intuito de suas necessidades de implantação ou ampliação de suas operações. O projeto proposto objetiva justamente organizar e consolidar os passos os passos nesta jornada.

6.4 Viabilidade político-legal

Em termos de viabilidade político-legal para o modelo de atração e formação compartilhado entre as empresas ferroviárias e proponentes de novas ferrovias, a autoridade ferroviária que estabelece todas as diretrizes e que concede as homologações pertinentes a operação é a ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres, no entanto, a certificação e validação dos cursos formativos é de responsabilidade e cunho técnico das entidades e órgãos responsáveis por ministrá-los.

No âmbito do armazenamento e tratamento de dados pessoais dos candidatos e alunos dos cursos, deverá se adequar às normas estabelecidas pela LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Para atestação de conteúdo programático necessário, formação de ementas e carga horária mínima para entrega da certificação será de responsabilidade dos institutos de ensino parceiros como por exemplo o ITL e o Sistema S, mas também será estudado a normatização dos mesmos pela ANTF – Associação Nacional Transportes Ferroviários – representando as empresas através do comitê executivo da associação.

6.5 Viabilidade financeira

A viabilidade financeira do modelo foi fundamentada para dar prioridade para escolha de cidades polos com melhor estrutura de renda e índice de IDH visando o baixo custo, com ganhos na simplificação de instalações educacionais através de parcerias e na facilidade de implementação. No entanto, ainda que não seja possível tal cenário, demonstra-se o delta de investimento necessário para rodar o plano de capacitação e formação em outro cenário mais complexo e outro mais preparado. O objetivo é obter do simulador uma estimativa do tempo necessário e o custo de

formação para garantia de uma mão de obra preparada para os futuros projetos ferroviários.

Os valores gerados pelo simulador estão bem em linha com os preços de mercado atribuindo confiabilidade aos outputs gerados. É valido identificar ainda que as ementas aplicadas a cada um destes profissionais por nível são bastante específicas e voltadas para o ambiente ferroviário, fator relevante que nenhum outro player possui hoje de pronta entrega. Ademais, são fornecidos hoje em mercado apenas a parte teórica das disciplinas pois nenhuma unidade de ensino possui infraestrutura montada nas linhas ferroviárias para aplicar os módulos práticos. Este é o grande diferencial de oportunidade para uma capacitação mais efetiva gerando bons resultados imediatos na operação do dia a dia após absorção desta mão de obra.

Por fim, além desta formação in loco proposta pelo simulador em qualquer trecho ferroviário que venha a se desenvolver no país pode-se vislumbrar uma unificação de toda esta demanda e criar o Centro de Excelência Ferroviária em um polo de transporte de carga como Belo Horizonte, Juiz de Fora ou Divinópolis para tratar uma oferta unificada da grade de cursos com treinamentos obrigatórios comuns a todo o setor ferroviário no território nacional. Conforme a pesquisa de campo realizada, na situação atual as empresas necessitam dispor de uma completa estrutura dedicada à realização destes cursos de formação e por vezes, para manutenir toda esta infraestrutura operante, é necessário realizar desembolsos recorrentes, muitas vezes de responsabilidade de uma única empresa e que muitas vezes não são utilizados em sua totalidade. Um grande centro de formação poderia replicar práticas híbridas com módulos EAD – ensino a distância – e imersões em módulos práticos combinados. Tal empreitada oprimiria os investimentos isolados e geraria maior eficiência ao ofertar para todos os novos entrantes um nível de cursos de formação da melhor qualidade, com periodicidade aderente as necessidades de mercado.

Conforme o item 2.4 Estudo de viabilidade para novos projetos – O Estudo de viabilidade financeira levou em consideração a comparação com mercado, para aceitação do serviço e assim como a vantagem de aplicar o projeto e seu retorno financeiro com relação a diferença do que se pratica em termos de custo por outras empresas especializadas no seguimento.

No trecho utilizado do MVP de Catité a Ilhéus, consideramos um custo de investimento total de R$ 6.135.628,58, conforme Tabela 15 – Custo de investimento total por cenário.

Após entrevista com RH de uma das concessionárias ferroviária do país foi fornecido o valor médio unitário de R$ 21.998,65 por aluno com uma carga horária semelhante ao identificado no projeto aplicativo. O Resultado total foi de R$ 7.391.546,40 para um mesmo quantitativo total de 336 alunos e quando comparado com os custos do projeto aplicativo nos possibilita um ganho de R$ 1.255.917,82 ou seja 20% de economia como retorno. Desta forma, esses valores comprovam a viabilidade de utilização do projeto aplicativo e ressalta-se a inclusão de módulos práticos como valor agregado ao curso de formação com valor de investimento total menor do que os cursos ofertados em mercado que não possuem tal condição.

Para se ter um controle efetivo do retorno financeiro e garantindo o investimento estimado propomos os seguintes indicadores de acompanhamento:

1. Custo unitário médio por aluno.
2. Aderência ao cronograma de formação conforme carga horária.
3. Execução financeira mensal do valor estimado nos três níveis.
4. Execução financeira anual.

Adicionalmente a este raciocínio anterior que por si só já comprova viabilidade financeira, também se mensurou o VPL e Payback do investimento. Foi considerado como premissa que somente se fosse realizada a atração, captação, formação, preparo e disponibilização da mão de obra qualificada proposta no MVP que seria possível iniciar o ano de 2026 com o transporte ferroviário faturando tal como previsto no plano da FIOL I. Os valores encontrados estão na tabela 4.

Tabela 4 – Valor presente líquido

VALOR PRESENTE LÍQUIDO - VPL

Anos	Anos	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
2023	0	R$ (1.240.000,00)	R$ (1.240.000,00)
2024	1	R$ (2.480.000,00)	R$ (2.156.521,74)
2025	2	R$ (2.480.000,00)	R$ (1.875.236,29)
2026	3	R$ 460.000.000,00	R$ 302.457.466,92
		Custo de investimento mensal (30 meses)	R$ (206.666,67)
		SOMATÓRIO	R$ 297.185.708,88
		VPL	R$ 297.185.708,88
		Taxa Desc.	15%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O VPL encontrado é equivalente a R$ 297.185.708,88 em valores presentes pois habilitam a geração de receita para a empresa operadora da FIOL I somente se tiver quadro de funcionários habilitados. Cada mês de atraso no início desta operação implicaria em um prejuízo de R$ 38.333.333. Ou seja, o investimento no plano de atração e formação no montante de aproximadamente R$ 6MM é irrisório frente aos ganhos potenciais. Por fim, segue na figura 11 o payback de 2,02 anos previsto.

Figura 11 – Valor presente líquido

PAYBACK SIMPLES

Anos	Avanço	FC	FC Descontado	Cálculo
2023	0	R$ (1.240.000,00)	R$ (1.240.000,00)	-
2024	1	R$ (2.194.690,27)	R$ (3.434.690,27)	-
2025	2	R$ (1.942.203,77)	R$ (5.376.894,04)	2,02
2026	3	R$ 318.803.074,65	R$ 313.426.180,61	-
		PAYBACK	anos	2,02

PAYBACK DESCONTADO

Tx Desc. 15%

Anos		FC	FC Descontado	FC Acumulado	Cálculo
2023	0	R$ (1.240.000,00)	R$ (1.240.000,00)	R$ (1.240.000,00)	-
2024	1	R$ (2.194.690,27)	R$ (1.908.426,32)	R$ (3.148.426,32)	-
2025	2	R$ (1.942.203,77)	R$ (1.468.585,08)	R$ (4.617.011,40)	2,02
2026	3	R$ 318.803.074,65	R$ 209.618.196,53	R$ 205.001.185,13	-
		PAYBACK		anos	2,02

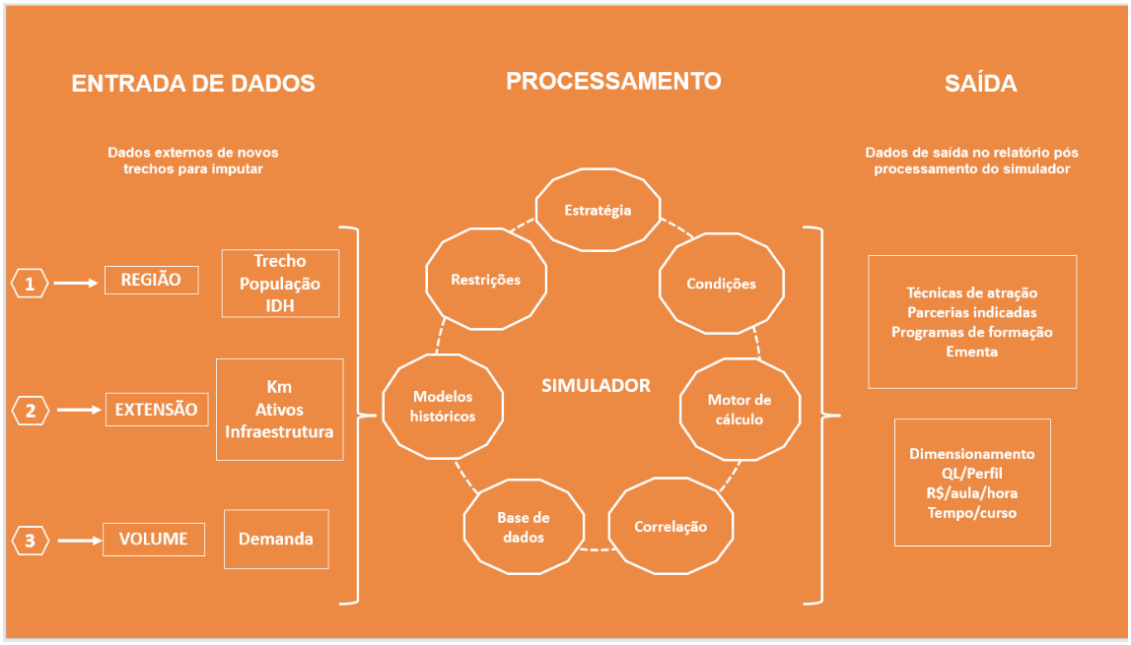
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

6.6 Plano de implementação do projeto – MVP

Para alcançar o objetivo de desenvolver, de fato, um modelo experimental para validação de um dimensionamento real de novo trecho ferroviário e estudar como se daria uma proposição de plano de atração e formação de talentos para suprir a demanda futura de mão de obra operacional nas ferrovias do Brasil propõe-se a estruturação de um simulador. O simulador promove rápida reconfiguração dos planos de execução de acordo com os parâmetros de entrada (região, extensão e volume). De posse destes dados uma análise das condições iniciais indicará um relatório com os requisitos de quantidade de funcionários necessários, tempo para recrutamento, custo unitário por candidato no processo de atração e formação mais o passo a passo de como executar este processo.

Na figura 12, um framework do simulador foi estruturado para facilitar o entendimento técnico de seu funcionamento. Ele também foi divido em três partes principais. A primeira parte à esquerda representa a entrada de dados externos do novo trecho em questão, a parte intermediária representa o processamento dos dados de entrada segundo restrições mais regras de direcionamento estratégicos e a terceira parte demonstra os resultados de saída após a simulação através de um relatório contendo os respectivos direcionadores.

Figura 12 – Arquitetura do simulador



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O primeiro fator relevante para análise é a região. Neste ponto, o conceito de região poderá abranger um território maior que microrregiões segundo definição do IBGE ou até mesmo a união entre estados da federação. Isto acontece, pois a ferrovia a ser implementada poderá atravessar longos trechos no país. O simulador irá identificar a região através do ponto inicial – cidade/município/estado – e o ponto final – cidade/município/estado. O segundo dado necessário será a extensão total em quilômetros do trecho ferroviário para se ter dimensão da necessidade de quadro efetivo para manutenir a via ferroviária. O terceiro e último dado essencial para a análise é o volume total de carga anual demandada para ser transportada entre o ponto inicial e final do trecho ferroviário. Com este dado será possível dimensionar o quantitativo de trens e consequentemente a quantidade de ativos (locomotivas e vagões) necessários para estudar a necessidade de quadro efetivo para a movimentação ferroviária. Para o processamento dos dados, no âmbito da região, será considerado cidades potenciais ao longo da via uma vez imputados os dados do ponto de origem ao ponto de destino. Baseado na necessidade de quadro efetivo operacional oriundo dos dados de entrada para atendimento da demanda de formação e capacitação de mão de obra para operações, manutenções de via permanente e material rodante teremos como niveladores as seguintes premissas:

- População: o modelo fará uma simulação e terá acesso à quantidade de habitantes das cidades próximas ao trecho para identificar quais cidades melhor poderiam fornecer a mão de obra necessária.

- PIB/ população: indicador atrelado as cidades que avaliam toda a riqueza interna bruta gerada no município dividida pela quantidade de habitantes.

- IDH: após varredura das cidades de maior população e PIB no trecho, a lista de potenciais cidades será classificada segundo o IDH respectivo. IDH é o indicador que avalia a expectativa de vida, índice de criminalidade, nível de educação, renda da população e custo de vida. O índice nível de educação é considerado dentro do processamento do simulador como a variável mais sensível para identificação das cidades potenciais. Cidades potenciais: dado a população, área urbana existente, PIB e IDH será filtrado aquelas que estão posicionadas estrategicamente com sistema S instalado (SEST, SENAI, Escolas profissionalizantes). No caso de alta demanda, existe a possibilidade de inserção de uma ou mais cidades como formadoras de mão de obra conforme a necessidade de quadro operacional; no caso da inexistência do

sistema S ou escolas profissionalizantes será estudado ensino móvel ou a sua implementação para a região.

Na sequência, com base no volume de carga demandada para a região que fora imputada no simulador, um cálculo de capacidade irá definir o quantitativo de recursos humanos para a operação, no entanto, esta definição de alocação de equipagem e mantenedores irá levar em consideração o relevo, o modelo do trem e o modelo da via que serão preponderantes para definir a eficiência do trecho. Considera-se as seguintes constantes da Tabela 5 para categorizar uma ferrovia de alta, média e baixa eficiência. A unidade equivalente é a de quadro de lotação (colaboradores necessários) por milhões de toneladas de carga.

Tabela 5 – Coeficiente de avalição de eficiência ferroviária

Índice de eficiência	
Alta Eficiência	6,982988 QL/MTKU
Média Eficiência	13,024703 QL/MTKU
Baixa Eficiência	69,178619 QL/MTKU

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Definido a eficiência para o trecho a ser implementado, será estipulado como saída do simulador a quantidade de cada perfil de profissional necessária, os cursos profissionalizantes para se obter a certificação exigida, as ementas dos respectivos cursos com disciplinas mapeadas, necessidade de instrutores, infraestrutura necessária e plano de divulgação de programas de entrada para a região, técnicas de atração e o tempo necessário para formação de cada um dos perfis e dos programas. O ideal para implementação de novo trecho é adotar premissas de alocação aproximadas ao coeficiente de ferrovia de alta eficiência.

Para efeito de validação em um caso real dos outputs do simulador que compõem o relatório objetivo deste trabalho utilizaremos o conceito de MVP – mínimo produto viável – aplicado ao trecho da FIOL - Ferrovia de Integração Oeste-Leste entre a cidade de Ilhéus e Caetité que possui 537,2 km de extensão também denominado trecho FIOL I como demonstra a figura 13.

Figura 13 – FIOL representada por trechos

Fonte: Website Ministério de Infraestrutura (2021)

O conceito de MVP é muito utilizado nas fases de testes iniciais para validar a viabilidade da solução ou negócio. Se baseia na experimentação e evoluções incrementais através de feedbacks de usuários finais visando atingir uma qualidade aceitável com uma aplicabilidade imediata e menor nível de incertezas possíveis. Vale ressaltar que não se trata do produto final esperado, mas fundamentalmente de um produto mínimo com funcionalidades que servirão para comprovar hipóteses iniciais de possível solução do problema, reação do mercado e medir a satisfação do cliente alvo. Devida a complexidade de manipulação de diversos parâmetros nas análises deste novo trecho ferroviário propõem-se a utilização do conceito MVP como metodologia base para replicação em qualquer outro trecho a ser implantado.

Como primeiro input para o trecho selecionado – FIOL I – tem-se a necessidade de preenchimento do dado de origem que equivale à cidade de Ilhéus, cidade portuária do litoral sul do estado da Bahia na região de Ilhéus – Itabuna, passando pelas proximidades da cidade de Brumado na região de Vitória da Conquista, até chegar na cidade de Caetité na região de Guanambi. Este percurso da FIOL I possui um traçado que percorre as três regiões supracitadas possuindo uma extensão total de 537,2 quilômetros passando pelos seguintes municípios sentido litoral – continente: Ilhéus, Urucuca, Aurelino Leal, Ubaitaba, Gongogi, Itagiba, Aiquara, Itagi, Jequié, Manoel Vitorino, Barra da Estiva, Mirante, Tanhaçu, Aracatu, Brumado, Livramento do Brumado, Lagoa Real, Rio do Antônio, Ibiassucê, Caetité, Guanambi, Palmas de Monte Alto, Riacho de Santana, Bom Jesus da Lapa, Serra do Ramalho,São Félix do Coribe, Coribe, Jaborandi, Santa Maria da Vitória, Correntina, São Desidério,Barreiras.

Dentre todas as cidades que permeiam o trecho ferroviário avaliou-se os índices da tabela 6 e elencou-se as cidades de Ilhéus, Jequié, Brumado e Caetité

como potenciais cidades polo com interesse para atração e formação segundo ordem decrescente de PIB e IDHM educação.

Tabela 6 – Índices de avaliação para cidades polo

Cidade	PIB	População	PIB per capita	IDHM
Ilhéus	R$ 5.297.706.180,00	184.236	R$ 28.755,00	0,59
Jequié	R$ 2.622.163.385,00	151.895	R$ 17.263,00	0,568
Brumado	R$ 1.660.594.410,00	64.602	R$ 25.705,00	0,554
Caetité	R$ 843.771.370,00	47.515	R$ 17.758,00	0,484

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A expectativa de demanda para operacionalizar a partir de 2026 equivale a um volume transportado de 18,4 milhões de toneladas de carga, entre grãos e, principalmente, o minério de ferro produzido na região de Caetité. Volume que tem projeção de crescimento em mais de 200% nos próximos 10 anos, atingindo 45,6 milhões de toneladas em 2036 – sendo a maior parte o minério de ferro. Entre as cargas também estão alimentos processados, cimento, combustíveis, soja em grão, farelo de soja, manufaturados, petroquímicos e outros minerais.

Para viabilizar o transporte de toda essa carga a operação inicial já deve contar com 16 locomotivas e mais de 1.400 vagões – pelo menos, 1.100 destinados apenas para o escoamento de minério de ferro. Montante que terá um incremento diante do aumento da demanda, chegando a 34 locomotivas e 2.600 vagões, dentro de dez anos. Além de Ilhéus e Caetité, um terceiro pátio será instalado no município de Brumado.

Com todos esses dados de input aplica-se o motor de cálculo para o trecho e obtém-se os quantitativos de cargo por nível e macro área estimado como demonstrado na tabela 7.

Tabela 7– Resultados de cálculo dos quantitativo de cargo por nível, macro área e posição

Via permanente (VP)				
Nível 1	Mantenedor VP	147		
Nível 2	Ronda de linha	33	Condutor	9
Nível 3	Téc. VP	21		
total	**210**			

Material rodante (MR)												
Nível 1	Mecânico I	11	Eletricista I	3	Soldador I	9	Caldeireiro	9	Ferramenteiro	3	Pintor	2
Nível 2	Mecânico II	4	Eletricista II	1	Soldador II	5						
Nível 3	Téc. Mecânico	4	Téc. Eletricista	2								
total	**53**											

Operações ferroviária (OF)								
Nível 1	Oficial OF	16						
Nível 2	Técnico OF	8	Maquinista de pátio	16	Maquinista	18	Controlador	8
Nível 3	Maquinista instrutor	7						
Total	**73**							
Soma	**336**							

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Utilizando-se de benchmarking das ferrovias determinou o racional para cada uma das macros áreas sendo a parcela de via permanente baseado no conhecimento tácito da MRS, a parcela de material rodante da VLI Logística e a parcela da operação ferroviário da VALE

Para dimensionamento do quadro de mão de obra que compõe a área de material rodante tem-se por base de cálculo a seguinte divisão e distribuição por ativos representada na tabela 8.

Tabela 8 – Composição de quadro de mão de obra para material rodante

Ativo	Modelo	Ano fabricação	Quadro de pessoal por unidade de ativo
Ativos ferroviários	Vagões	1950 a1980	1 funcionário para cada 18 vagões
Ativos ferroviários	Vagões	1980 a 2010	1 funcionário para cada 26 vagões
Ativos ferroviários	Vagões	2010 a 2022	1 funcionário para cada 38 vagões
Ativos ferroviários	Locomotivas	1950 a 1980	1 funcionário para cada 1 locomotiva
Ativos ferroviários	Locomotivas	1980 a 2010	1 funcionário para cada 1 locomotiva
Ativos ferroviários	Locomotivas	2010 a 2022	0,5 funcionário para cada 1 locomotiva

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Na aplicação deste MVP considerou-se apenas a linha relativa a ativos ferroviários com ano de fabricação de 2010 a 2022 para vagões e de 1980 a 2010 para locomotivas por se tratar de aquisições relativamente novas de ativos. Dado este racional, um total de 53 profissionais foi distribuído em uma proporção estimada em 70% para o nível I, 20% para o nível II e 10% para nível III de qualificação mais avançada.

Para dimensionamento do quadro de mão de obra que compõe a área de operação ferroviária tem-se por base de cálculo os seguintes parâmetros detalhados em tópicos a seguir com sua fórmula e unidade de dados na tabela 8:

I – Para cada novo trecho ferroviário é necessária no mínimo uma estação/terminal de carregamento e uma estação/terminal de descarregamento. Usualmente considerado origem e destino respectivamente.

II - Para cada estação/terminal é necessário dimensionar equipe de manobra considerando-se 8 maquinistas de manobra (nível II) e 8 oficiais de manobra (nível I).

III - Para cada estação/terminal é necessário dimensionar equipe de programação/controle considerando-se 4 controladores e 4 técnicos oficiais (ambos níveis II)

IV - Para dimensionamento de maquinista de viagem levou-se em consideração o volume de 18,4 Milhões de toneladas no ano com desdobramento segundo tabela 10 e sua memória de cálculo

V – Para cada X números de maquinistas de viagens e Y números de maquinistas de manobras são necessários 0,2(X+Y) maquinistas instrutores.

Tabela 9 – Desdobramento da demanda anual em novos parâmetros seguidos do racional

DADOS DO TRECHO ANALISADO			
VOLUME PRIMEIRO ANO	18.400.000	TON	(A)
VOLUME MENSAL	1.533.333	TON	(B)=(A/12)
DISTÂNCIA ENTRE AS PONTAS	537,2	KM	(C)
VMA - VELOCIDADE MÉDIA AUTORIZADA	50	KM/H	(D)
TRANSIT TIME CARREGADO	12	HORAS	(E)=(C)/(D)
TRANSIT TIME VAZIO	12	HORAS	(F)=(E)
TEMPO CARREGAMENTO	12	HORAS	(G)
TEMPO DE DESCARGA	12	HORAS	(H) = (G)
CICLO DE VAGÕES	2	DIAS	(I)=[(E)+(F)+(G)+(H)]/24
MODELO DE TRENS	2 x 142	LCS X VGS	(K)
PESO MÉDIO VGS	120	TON	(L)
NECESSIDADE DE VGS	1.400	VGS	(M) *DF 70%
NECESSIDADE DE LOCOS	16	LOCOS	(N) *DF 70*
NECESSIDADE DE TRENS	6	TRENS	(O)=(B)/[(L)*(K)*(30/(I)]
TURNO MAQUINISTA	6	HR	(P)
MAQUINISTAS DE VIAGENS	18	MQTS	(Q)={[(O)-((R)+(S)]*[(E)/(P)]*2,5
ESTAÇÕES/TERMINAIS DE CARGA	1	UN	(R)
ESTAÇÕES/TERMINAIS DE DESCARGA	1	UN	(S)
MAQUINISTAS DE MANOBRA	16	MQTS	(T)=[(R)+(S)]*8
MAQUINISTAS INSTRUTOR	7	UN	(U)=[(T)+(Q)]*0,2
TÉCNICO OFICIAL	8	UN	(V)=[(R)+(S)]*4
CONTROLADOR	8	UN	(X)=[(R)+(S)]*4
OFICIAL OPERAÇÂO FERROVIÁRIA	16	UN	(Z)=[(R)+(S)]*8

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Dado este racional, um total de 73 profissionais foi distribuído em uma proporção estimada em 20% para o nível I, 70% para o nível II e 10% para nível III de qualificação mais avançada.

Para a manutenção dos ativos de Via Permanente, tem-se o dimensionamento do quadro de mão de obra de acordo com o MTBT, milhões de toneladas brutas transportadas, conforme figura 14.

Figura 14 – Composição de quadro de mão de obra para a Via Permanente

	MTBT	Extensão (km)	HC	HC/Extensão
Dimensionamento necessário - Trecho Carregado	178,5	353	175	0,496
Dimensionamento necessário - Trecho Vazio	7,59	108	31	0,287

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os ativos de Via Permanente estão expostos a maiores desgastes de material e necessidade de manutenção, de acordo com a quantidade de tonelagem transportada pela ferrovia. Quanto maior a quantidade de transporte, maior a

necessidade de intervenção da manutenção para conservação desses ativos. No quadro acima, de acordo com dados originais adquiridos via benchmarking nas ferrovias selecionadas, para trechos com características de utilização de trens carregados, temos a necessidade de 0,496 Colaboradores por km e para trechos com características de utilização por trens vazios, temos a necessidade de 0,287 Colaboradores por km.

Para dimensionamento da mão de obra de Via Permanente desse MVP, adotamos um fator de Head count por extensão ponderado equivalente a 0,391 devido as características de operação híbrida com contribuição de desgastes por trens carregados e por trens vazios visto que a mesma será bidirecional. Resultou-se um total de 210 profissionais que foram distribuídos em uma proporção estimada em 70% para o nível I, 20% para o nível II e 10% para nível III, de qualificação mais avançada.

Dados os quantitativos de necessidade de mão de obra para cada uma das três macros áreas, estimou-se três cenários balizadores das condições de implantação do projeto de acordo com os seguintes critérios:

- Cenário I: Boa infraestrutura instalada, rede de parcerias próximas, alto IDH maior que 6, com formação de requisito

- Cenário II: Mediana infraestrutura instalada, reduzida rede de parcerias próximas, médio IDH maior que 4 e menor que 6, com formação de requisito parcial

- Cenário III: Sem infraestrutura instalada, ausência de rede de parcerias próximas, baixo IDH menor que 4, sem formação de requisito básica

Para estipular o custo de formação total atrelado à carga horária requisitada para cada perfil detalhado na tabela 4 procurou-se balancear o preço aula/hora tendo por base um benchmarking de mercado. Procurou-se identificar o valor de investimento necessário para formação de qualquer perfil de nível III, em geral cursos técnicos, disponibilizados pelo Sistema S em uma cidade situada no cenário I - cujo valor de IDH seja maior que 6, com boa infraestrutura instalada e rede de parcerias próximas. A cidade escolhida foi Salvador e ao acessar o site do SENAI – CIMATEC Piatã encontrou-se os respectivos preços detalhados na figura 15.

Figura 15 – Valor de investimento para formação de técnico mecânico no sistema S

MUNICÍPIO	CURSO	TURNO	VAGAS TOTAIS			MATRÍCULA	MENSALIDADES	DURAÇÃO
			TOTAL	ENEM	PAGO			
Salvador (CIMATEC - Piatã)	Desenvolvimento de Sistemas	Noturno	42	2	40	R$ 406,86	R$ 366,18	18 meses
	Edificações	Noturno	42	2	40	R$ 463,96	R$ 417,57	24 meses
	Eletrotécnica	Noturno	42	2	40	R$ 446,12	R$ 401,51	24 meses
	Logística	Noturno	42	2	40	R$ 418,76	R$ 376,88	18 meses
	Manutenção Automotiva	Noturno	42	2	40	R$ 446,12	R$ 401,51	24 meses
	Mecânica	Noturno	42	2	40	R$ 446,12	R$ 401,51	24 meses
	Mecânica de Precisão	Noturno	42	5	37	R$ 446,12	R$ 401,51	24 meses
	Mecatrônica	Noturno	42	2	40	R$ 487,76	R$ 438,98	24 meses
	Petroquímica	Noturno	42	2	40	R$ 446,12	R$ 401,51	24 meses
	Redes de Computadores	Noturno	42	2	40	R$ 406,86	R$ 366,18	18 meses
TOTAL			420	23	397			

Fonte: Website SENAI 2022

Para base de cálculos optou-se por utilizar o preço de matrícula, mensalidades e tempo para formação de um técnico mecânico totalizando um investimento equivalente a R$10.082,36 reais com uma carga horária de 1200 horas para efetiva conclusão. Com este dado foi possível calcular o custo aula/hora unitário de aproximadamente R$8,40. Os valores estão detalhados na tabela 10:

Tabela 10 – Custo de formação Sistema S projetado para demais níveis

Custos - Benchmarking			
Cenário I		Teórico	Prático
Nível I	R$	3.360,79	NA
Nível II	R$	6.721,57	NA
Nível III	R$	10.082,36	NA

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Dado por base o custo unitário de R$8,40 por hora/aula já praticados em mercado foi possível parametrizar o custo de formação de cada nível no cenário I por equivalência. Para os cenários II e III, este valor foi sensibilizado por um multiplicador de complexidade devido os riscos inerentes de regiões menos desenvolvidas gerando, consequentemente, um custo maior para execução das formações. Estes valores estão representados na tabela 11.

Tabela 11 – Parametrização de custo de formação por níveis e cenários

FORMAÇÃO INTERNA									
	Cenário I			**Cenário II**			**Cenário III**		
	Teórico	Prático	Total	Teórico	Prático	Total	Teórico	Prático	Total
Nível I	R$ 5.545,30	R$ 1.176,28	R$ 6.721,57	R$ 11.090,60	R$ 2.352,55	R$ 13.443,15	R$ 27.726,49	R$ 5.881,38	R$ 33.607,87
Nível II	R$ 7.330,72	R$ 4.211,49	R$ 11.542,20	R$ 14.661,43	R$ 8.422,97	R$ 23.084,40	R$ 36.653,58	R$ 21.057,43	R$ 57.711,01
Nível III	R$ 10.082,36	R$ 5.982,20	R$ 16.064,56	R$ 20.164,72	R$ 11.964,40	R$ 32.129,12	R$ 50.411,80	R$ 29.911,00	R$ 80.322,80

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Por fim, ao efetuar o somatório do investimento necessário para formar o devido quantitativo de profissionais por níveis baseado no custo hora/aula de R$ 8,40, chegou-se ao montante global indicado na tabela 12

Tabela 12 – Custo de investimento total por cenário

		Cenário I		**Cenário II**		**Cenário III**	
	Alunos	Valor	Meses	Valor	Meses	Valor	Meses
Nível 1	200	R$ 1.344.314,67	10	R$ 2.688.629,33	13	R$ 6.721.573,33	16
Nível 2	102	R$ 1.177.304,57	17	R$ 2.354.609,15	20	R$ 5.886.522,87	23
Nível 3	34	R$ 546.195,05	23	R$ 1.092.390,10	26	R$ 2.730.975,25	29
Total	336	**R$ 3.067.814,29**		**R$ 6.135.628,58**		**R$ 15.339.071,45**	
PMU		R$ 9.130,40		R$ 18.260,80		R$ 45.652,00	
Sala de 40		R$ 365.215,99		R$ 428.125,43		R$ 1.070.313,58	

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Segundo demonstra a tabela 11, para capacitar 200 trabalhadores de nível I, 102 de nível II e 34 de nível III em uma região com uma infraestrutura mediana instalada, acesso à rede de parcerias próximas limita, com médio IDH (maior que 0,4 e menor que 0,6) e com uma população parcialmente formada segundo de requisitos para ocupar as vagas operacionais, se faz necessário um investimento equivale a R$ 6.135.628. Todos esses resultados foram gerados após processamento do simulador que gerou o seguinte relatório na figura 16.

Figura 16 – Relatório de saída do simulador

Entradas		Orientações
Extensão do trecho?	Não	Extensão é um trecho conectado à outra ferrovia e operado pelo mesmo concessionário
Número de Locomotivas	16	Buscar quantidade de locomotivas nos dados do projeto
Número de Vagões	1.400	Buscar quantidade de Vagões nos dados do projeto
Volume (MTKU)	18.400.000	Buscar demanda de volume nos dados do projeto
Extensão (KM)	537	Buscar Km do trecho nos dados do projeto
Cidade 01	Caetité (BA)	
Cidade 02	Brumado (BA)	
Cidade 03	Ipiaú (BA)	
Cidade 04	Ilhéus (BA)	
Cidade 05		
IDH Médio		

IDH	
0,684	
0,534	
0,568	Informar cidades com maior potencial de atração e formação de profissionais no trecho da Ferrovia
0,59	
0,351	

Cenário II - Mediana Ferrovia Nacional instalada, reduzida rede de parceiras próprias, médio IDH, com formação de recibido parcial

	Nível I	Nível II	Nível III	Total	Tempo de Formação (O) (Meses) Nível I	Nível II	Nível III
Qt. Manutenção Locomotivas	13	3	2	16	18	20	26
Qt. Manutenção Vagões	29	7	4	37			
Qt. Manutenção Via Permanente	147	41	31	219			
Qt. Operação	18	50	7	73			
Custo Total Formação Qt. Man. Loc	R$ 187.874,61	R$ 69.253,31	R$ 54.338,24	R$ 311.386,05			
Custo Total Man. Vagões	R$ 349.52,181	R$ 161.590,93	R$ 139.516,88	R$ 639.629,12			
Custo Total Man. Via Permanente	R$ 1.376.142,56	R$ 909.544,34	R$ 674.711,53	R$ 2.960.398,43			
Custo Total Operação	R$ 115.090,13	R$ 1.154.270,37	R$ 224.903,84	R$ 1.494.264,35			
	R$ 2.001.629,18	**R$ 1.354.658,15**	**R$ 1.092.469,13**	**R$ 5.136.576,58**			
	200	102	54	356			

Possíveis Escolas Parceiras

CURSO	UNIDADE DE ENSINO	MUNICÍPIO	UF
TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA	COLÉGIO ESTADUAL DE BRUMADO	BRUMADO	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA INTERNET	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS BRUMADO	BRUMADO	BA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS BRUMADO	BRUMADO	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS BRUMADO	BRUMADO	BA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	CENTRO TERRITORIAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO SERTÃO PRODUTIVO	CAETITÉ	BA
TÉCNICO EM SISTEMAS DE ENERGIA RENOVÁVEL	CENTRO TERRITORIAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO SERTÃO PRODUTIVO	CAETITÉ	BA
TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA	CENTRO TERRITORIAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO SERTÃO PRODUTIVO	CAETITÉ	BA
TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CHOCOLATE NELSON SCHAUN	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM BIOCOMBUSTÍVEIS	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM QUÍMICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA	IFBA INSTITUTO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM ELETRÔNICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM MECATRÔNICA	SENAI - ILHÉUS	ILHÉUS	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA	CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA DA IN	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	CENTRO TÉCNICO PROFISSIONAL - CETEP	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA	COLÉGIO ESTADUAL DE IPIAÚ	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM INFORMÁTICA	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS IPIAÚ	IPIAÚ	BA
TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS IPIAÚ	IPIAÚ	BA

5.3 Estratégias de atração e captação

Para além das definições dos conteúdos programáticos por perfil se faz necessário adicionar ao relatório final estratégias e ferramentas o plano de atração e captação da mão de obra ferroviária local atribuindo prioridades à:

Foco da comunicação voltado do público-alvo alinhando o compromisso social da Ferrovia e o desenvolvimento social e econômico regional através da profissionalização dos potenciais candidatos; população

Prezar pela diversidade nas turmas e no processo de atração e formação com representatividade de gênero, raça e orientação sexual

Prioridade da geração de empregos para candidatos oriundos das regiões de beira-ferrovia permitindo a inclusão de comunidades ribeirinhas;

Estimular os interessados e formentar projetos de CNPJ e locais (organização não governamental voltada a reintegração de ex-detentos, a reciclagem);

Captura de potenciais talentos através da base de dados do SINE (Sistema público de emprego) como fonte de candidatos potenciais para capacitação da mão de obra com relevante parcela percentual das turmas;

Utilização da base de dados dos projetos sociais presentes nos municípios e cidades.

Nesta escrita, para cada nível e prazo ideal, se faz necessário adotar diferentes estratégias de comunicação, marketing e divulgação para atrair o público-alvo. Baseando-se neste princípio, diferentes programas foram atribuídos para se atingir o objetivo de atração como estabelecido na Tabela 6.

5.3.1 Veiculação em escola públicas

As empresas realizam um caminho natural, com vias de ida e volta, entre as instituições educacionais. Cada o propósito é divulgar as vagas das funções de base da ferrovia no intuito de capturar estudantes com necessidade de aperfeiçoamento e desenvolvimento, contribuindo muito para o desenvolvimento social das comunidades onde as ferrovias têm abrangência.

Diante dessa necessidade e visando o benefício das partes envolvidas, escolas e empresas têm investido cada vez mais em parcerias que rendem frutos para ambas as partes, que se beneficiam e, naturalmente, ajudam as pessoas que estão envolvidas a elas.

5.3.2 Divulgação em escolas técnicas

Ao expor uma vaga, a empresa utiliza nomes ou terminologias que gerem de fácil entendimento para o público externo, aumentando o nível o interesse e alcançando um maior número de inscrições. A veiculação da vaga tem acorde atrativo, aplicável e reflexado pelo mercado atual, visando o amplo entendimento para aparecer nas buscas feitas por este profissional. Muitas

7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O desenvolvimento do projeto na área de Educação Corporativa foi norteado pela pergunta: Como promover a atração e a formação de pessoal para as atividades de operação e manutenção de ativos ferroviários? Como solução desenvolvemos um simulador para nortear as empresas entrantes no modal ferroviário já protocoladas no Programa Pró-Trilhos. O simulador gera como resultado a necessidade de mão de obra qualificada para um novo trecho ferroviário nas três macros áreas de atuação – Material Rodante, Via Permanente e Operação ferroviária. Também estabelece o custo total desta formação técnica em três cenários distintos de região de implantação ao valorar índices macroeconômicos e de infraestrutura local. Por fim, também estabelece o tempo aproximado necessário para conclusão destas formações segundo ementas sugeridas além de propor as técnicas mais usadas para atração desta mão de obra, nível a nível.

Para fins de precisão, salienta-se que os racionais utilizados para dimensionamento das equipes são sensíveis aos modelos de trens pré-definidos e às condições de circulação destes no relevo do trecho. Por ausência destes detalhes, aproximações foram realizadas baseadas nos conhecimentos tácitos e na experiência dos membros do grupo deste projeto. Recomenda-se a utilização do simulador apenas para projeção de formação das equipes operacionais. Este não deve ser considerado único instrumento para tomada de decisão no dimensionamento de mão de obra para suportar a operação.

Durante o desenvolvimento do projeto, buscaram-se meios de como garantir a base de dados mais confiável para inserção dos dados de entrada do simulador, tal item no início foi limitante e totalmente desafiador para o grupo. Porém através de muita pesquisa, entrevistas com empresas e até mesmo com stakeholders, conseguimos formatar uma base de dados de pesquisa totalmente confiável e com atualizações frequentes, garantindo assim maior confiabilidade e veracidade dos dados que estamos ofertando ao fim do simulador.

Espera-se que esta importante ferramenta possa ser útil a unidades de ensino tal como escolas técnicas e o Sistema S para antecipar a formação da mão de obra operacional necessário para suportar este importante projeto de transformação do modal ferroviário brasileiro que é o Programa Pró-Trilhos.

Dentro de todas as ferrovias mundiais, o consumo de combustível em locomotivas não eletrificadas é um assunto de extrema relevância, pois normalmente representa seu maior custo, além dos impactos ambientais que são diretamente debitados a essas empresas. A eficiência energética de uma ferrovia é obtida dividindo-se o consumo de óleo Diesel das locomotivas pela carga transportada em uma determinada distância. Para se conseguir um aumento na eficiência energética, várias ações já bastante conhecidas no meio ferroviário são rotineiramente empregadas, em suas diferentes áreas de atuação: tecnologias de tração, operação, manutenção, controle de aquisição, distribuição e abastecimento das locomotivas, dentre outras.

Comumente busca-se por aumento do peso médio dos vagões, aumento no tamanho dos trens, utilização de locomotivas mais econômicas, adequação dos procedimentos de operação para condução econômica, redução da velocidade, sincronismo operacional para evitar paradas desnecessárias, tração distribuída, desligamento de locomotivas quando não necessárias para a operação do normal dos trens etc.

Quando todas as ações conhecidas já foram tentadas e ainda é necessário obter mais economia na queima de combustíveis, torna-se necessário inovar. Com foco na operação de trens, estão ganhando espaço entre as grandes ferrovias os sistemas de auxílio à condução, vulgarmente conhecidos como pilotos automáticos ou trem autônomos. Na verdade, trata-se de sistemas de operação semiautônoma de trens: interligados ao computador de bordo da locomotiva comandante e ao sistema de licenciamento da ferrovia, um sistema de operação semiautônoma permite operar diretamente o acelerador e o freio dinâmico de todas as locomotivas de um trem - podendo também operar o freio pneumático - controlando a velocidade de acordo com os limites estabelecidos pela ferrovia e tendo como foco principal a redução do consumo de Diesel. Atualmente no Brasil temos várias iniciativas de projetos em andamento nas operadoras ferroviárias: RUMO, VALE, VLI , MRS. Em todos os casos de operação com a necessidade da presença do operador maquinista, sendo assim mesmo com o avanço da tecnologia, a expectativa é que por questões de normas e regras de circulação ferroviária não será dispensado o uso do mesmo, sendo assim fundamental a formação e capacitação da mão de obra ferroviária.

Destaca-se ainda que o presente projeto foi de suma importância para a formação profissional de todos os integrantes deste grupo, visto que o mesmo

favoreceu a vivência de situações reais, ampliou o conhecimento de empresas do mesmo segmento, porém que possuem vários sistemas de atuação distintos e proporcionou uma relação entre a experiência individual, a teoria e a prática. Como todos os integrantes do grupo pertencem ao modal ferroviário, foi um desafio tratar um tema que até então já é uma prioridade para alguns nos dias a dias das empresas.

Mesmo que uma solução tenha sido sugerida por meio deste trabalho, com vasto aprofundamento no assunto, ainda assim as possibilidades para inovar os processos são inesgotáveis e requerem novas pesquisas das empresas atuantes no curso e do segmento.

Todos os integrantes do grupo estão muitos satisfeitos com os resultados obtidos até o momento nesse trabalho. E com as constantes mudanças advindas da tecnologia e inovação, acredita-se que sempre haverá possibilidades de novas soluções para o futuro do transporte.

8. REFERÊNCIAS

ABATE, Vicente. Oportunidades ou gargalos no mercado de trabalho metro ferroviário?: com o cenário mais favorável aos investimentos no transporte sobre trilhos, especialistas olham com apreensão a disponibilidade de recursos humanos. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Mercado de Trabalho, p. 24.

ACOSTA, Pablo *et al*. Ferrovias no Brasil: da garantia à liberalização: Novos trilhos poderão trazer ganhos significativos em eficiência logística. Folha de São Paulo, São Paulo, Brasil, 3 maio 1922. Colunas, p. 1-2.

AMBLER, T.; BARROW, S.; The employer brand, The Journal of Brand Management Volume 4 Number 3 - London Business School, Regents Park, London NW1 4SA; UK; http://www.lbs.lon.ac.uk ,1996.

BARROS, Rafael. Ensino Acadêmico: entre a queda e o salto para o futuro: Tecnologia aliada a formação acadêmica. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Academia, p. 35.

BIGÃO, F. E-book fundamentos gestão de projeto. Minas Gerais: 2014.

BOWEN, Howard R., Responsabilidades sociais do homem de negócios. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1957.

BRUNI, A.L.; FAMÁ, R. As decisões de investimentos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CASARIN, Samuel. Distante, mas sem perder o foco: Cursos de pós-graduação em engenharia ferroviária de olho na crescente demanda do mercado. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Academia - EAD, p. 49.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier Publishing Company, 2004.

FERROVIAS: Autorizações Ferroviárias. [*S. l.*], 1 ago. 2021. Disponível em: https://portal.antt.gov.br/autorizacoes-ferroviarias. Acesso em: 8 maio 2022.

FLEURY, Paulo. Evolução do desempenho das ferrovias brasileiras privatizadas – 1997 a 2010 – Parte 1. [*S. l.*], 15 ago. 2012. Disponível em: https://www.ilos.com.br/web/evolucao-do-desempenho-das-ferrovias-brasileiras-privatizadas-1997-a-2010-parte-1/#:~:text=O%20aumento%20dos%20INVESTIMENTOS%20levou,bilh%C3%B5es%20de%20TKU%20em%202001. Acesso em: 5 ago. 2022.

FREITAS, Tarcisio Gomes *et al*. Novo marco regulatório atrai investimentos de R$ 224 bilhões para ferrovias no Brasil: É Prevista A Criação De 2,6 Milhões De Novos Empregos. Perfil do Profissional Metroferroviário, São Paulo, Brasil, ano 3, v. 1, n. 3, p. 9, 31 jan. 2022.

FREZATTI, F. Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento. São Paulo: Atlas, 2008.

GARAY S.; BEATRIZ A.; A responsabilidade social corporativa (rsc) como elemento de atração de talentos: Percepção dos alunos destaques do curso de administração REAd - Revista Eletrônica de Administração, vol. 12, núm. 3, maio-junho, 2006 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil.

GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira, 7ª ed. São Paulo: HARBRA, 2002. 841 p.

KNAPIK, Janete. Gestão de pessoas e talentos. 2 ed._ Curitiba. Ibpex:2008

MEIRELES, Renato. Com pesquisa, desenvolvimento e tecnologia, o Brasil será a próxima fronteira no transporte ferroviário. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Tecnologia, p. 26.

MENDES, Luiz Carlos Abreu. Visitando o "Terceiro Setor" (ou parte dele). In: Texto para discussão nº 647. Brasília: IPEA, maio de 1999. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2618/1/td_0647.pdf. Acesso em: set. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Espírito Santo). IFES - Instituto Federal do Espírito Santo. 2015. Projeto do curso técnico em manutenção de sistemas metro ferroviários integrado ao ensino médio em tempo integral, [*S. l.*], 1 jun. 2015.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA (Brasil). DNIT. Infraestrutura Ferroviária: Histórico. *In*: Processo de Desestatização: Crise econômica e técnica da Rede Ferroviária Federal S.A.. [*S. l.*], 19 jul. 2016. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/ferrovias/historico. Acesso em: 5 ago. 2022.

MORARO, kely Luana: Gestão de pessoas voltadas a atração e manutenção de talentos da geração y. 2013. – Unijuí - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

NAVES, Rubens. Terceiro setor. Novas possibilidades para o exercício da cidadania. In Pinsky, Jaime e Pinsky, Carla B. (orgs). História da cidadania. 3. Ed. São Paulo, Contexto, 2005. pp.563-583.
NISGOSKI, Luiz Fernando: Aspectos determinantes para a atração, formação e retenção de talentos na empresa, UTFPR, Ponta Grossa 2012.

OLTRAMARI, A. P.; CÓRDOVA, R.; TONELLI, M. J Trabalhador-consumidor: a atração de jovens pelo employer branding na escolha profissional - Cad. EBAPE.BR, v. 17, Edição Especial, Rio de Janeiro, novembro. 2019.

O Que é a Rede Ferroviária Federal: Sistema Ferroviário Federal. [*S. l.*], 11 abr. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/ferrovias-brasileiras. Acesso em: 8 maio 2022.
PONTES, Ronaldo M. Gerenciamento de custos em projetos. Minas Gerais: 2014.

PARADELA, Célia. Disponibilidade da mão de obra ferroviária. *In*: PARADELA, Célia. Desestatização da Rede Ferroviária Federal S/A: Impactos sobre os recursos humanos da administração geral. Orientador: Prof. Valéria Souza. 1998. Tese (Mestrado em Administração Pública) - FGV - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1998. p. 58.

PEDROSA, Ana Paula. Setor demanda mão de obra. O Tempo, [*S. l.*], p. 1, 26 abr. 2013. Disponível em: https://www.otempo.com.br/economia/setor-demanda-mao-de-obra-1.304725. Acesso em: 5 ago. 2022.

RASOTO, A.; GNOATTO, A.A.; OLIVEIRA, A.G. de; ROSA, C.F. da; ISHIKAWA, G.; CARVALHO, H.A. de; LIMA, I.A. de; LIMA, J.D. de; TRENTIN; M.G.; RASOTO, V.I. Gestão Financeira: enfoque em inovação. 1. ed. Curitiba: Aymará, 2012. v. 6. 140p. (série UTFinova).

Releases: Prorrogações Dos Contratos Avançam De Norte A Sul. [*S.l.*],27abr.2021. Disponível em: https://www.antf.org.br/releases/prorrogacoes-dos-contratos-avancam-de-norte-a-sul/. Acesso em: 8 maio 2022.

REGO, Ricardo B. Viabilidade econômico-financeira de projetos. Minas Gerais 2015.

ROMA, Adiana *et al*. Oportunidades ou gargalos no mercado de trabalho metro ferroviário: Com O Cenário Mais Favorável Aos Investimentos No Transporte Sobre Trilhos, Especialistas Olham Com Apreensão A Disponibilidade De Recursos Humanos. PERFIL do Profissional Metroferroviário, São Paulo, Brasil, ano 1, v. 3, n. 3, 31 jan. 2022. Mercado de Trabalho, p. 24-25.

SANTO, Paulo Espírito *et al*. Novo marco regulatório atrai investimentos de R$ 224 bilhões para ferrovias no Brasil: É Prevista A Criação De 2,6 Milhões De Novos Empregos. PERFIL do Profissional Metroferroviário, São Paulo, Brasil, ano 3, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Investimentos, p. 8-10.

SANTO, Paulo Espirito *et al*. Renovação antecipada das concessões atrairá R$ 30 bilhões em investimentos somente nos primeiros 5 anos: Expansão Do Modal Ferroviário Vai Promover 40 Mil Empregos Diretos, No Primeiro Momento, E Gerar Uma Onda De Impactos Positivos Para A Economia. PERFIL do Profissional Metroferroviário, São Paulo, Brasil, ano 3, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Investimentos, p. 14-18.

SILVA, Ayrton Camargo. A intermodalidade é o X do problema: Excelência profissional é forjada ao longo dos anos, no cotidiano, perpetuando uma cultura desenvolvida pelas empresas. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Academia - EAD, p. 42.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. História da Engenharia Ferroviária no Brasil. Rio de Janeiro: Notícia & Cia., 2011.

Transporte Terrestre: Pro Trilhos - Programa de Autorizações Ferroviárias. [*S. l.*], 10 abr. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/pro-trilhos. Acesso em: 8 maio 2022.

WHATELY, Ivan. Ensino Acadêmico: entre a queda e o salto para o futuro: TECNOLOGIA ALIADA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA. Relatório Profissional Metro ferroviário, São Paulo / Brasil, v. 1, n. 3, 31 jan. 2022. Academia, p. 36.

9. APÊNDICES

Apêndice A – VIA PERMANENTE

Macro área I: Via permanente – VP
Perfil: Mantenedor de Via Permanente
Introdução

O Curso de Aprendizagem Industrial – Mantenedor de Via Permanente tem por objetivo proporcionar aos aprendizes competências básicas e específicas relacionadas ao setor metro ferroviário necessárias às rotinas de conservação e manutenção de vias permanentes.

Requisitos

Os candidatos ao curso devem:

• Ter concluído o Ensino Fundamental. No caso de pessoas com deficiência, conforme legislação específica, esse requisito deve considerar, sobretudo, as habilidades e competências relacionadas com a profissionalização e não somente a certificação do nível exigido;

• ter idade mínima de 18 anos completos e, no máximo, idade que lhe permita concluir o curso antes de completar 24 anos. No caso de pessoa com deficiência, a idade máxima não se aplica, segundo legislação vigente.

• ser aprovados no processo de seleção.

Competências Profissionais

Realizar a manutenção em elementos da superestrutura e da infraestrutura de via permanente, de acordo com normas ambientais e de saúde e segurança do trabalho.

Quadro de Organização Curricular

LEGISLAÇÃO	UNIDADES CURRICULARES[3]	SEMESTRES		CARGA HORÁRIA
		1º	2º	
Lei Federal nº 9.394/96 Decreto Federal nº 5.154/04	Fundamentos de sistemas metroferroviários	200		
	Mecânica aplicada a sistemas metroferroviários	80		
	Comunicação oral e escrita	80		
	Raciocínio lógico	40		
	Manutenção de infraestrutura ferroviária		240	
	Conservação da malha ferroviária		160	
	Carga Horária Semestral	**400**	**400**	**800**
	Carga Horária Total			

1.1. Conservar a via permanente para disponibilização do ativo	1.1.1. Corrigindo falhas e defeitos do ativo 1.1.2. Substituindo peças e componentes 1.1.3. Preparando a execução das atividades de manutenção 1.1.4. Movimentando cargas de suprimentos para a via permanente 1.1.5. Executando correção geométrica manual 1.1.6. Realizando reparos em máquinas e equipamentos de via 1.1.7. Desobstruindo os sistemas da via permanente. 1.1.8. Mantendo a faixa de domínio em condições de uso e operação 1.1.9. Localizando o marco referencial da via 1.1.10. Estabelecendo comunicação com o uso de equipamentos e/ou aparelhos 1.1.11. Inspecionando os elementos da via permanente 1.1.12. Testando o funcionamento de equipamentos para a liberação de uso
1.2. Realizar ajustes de parâmetros de via	1.2.1. Realizando regulagem de leiaute de acionamento 1.2.2. Lubrificando a via e seus equipamentos 1.2.3. Realizando o controle dimensional dos elementos da via 1.2.4. Esmerilhando peças e componentes da via, considerando os padrões de funcionamento

A) Indicação de Conhecimentos referentes ao Perfil Profissional

Unidade de Competência	Conhecimentos
Unidade de Competência 1: Realizar a manutenção em elementos da superestrutura e da infraestrutura de via permanente, de acordo com normas ambientais e de saúde e segurança do trabalho.	– Sinalização de via. – Fundamentos de elétrica. – Fundamentos de soldagem. – Materiais ferrosos e não ferrosos. – Controle dimensional. – Leitura e interpretação de desenho mecânico. – Técnicas de manutenção. – Fundamentos de movimentação sob trilhos. – Fundamentos de via permanente. – Princípio de funcionamento de AMV – Operação de máquinas leves – Movimentação de cargas – Comunicação oral e escrita: radiocomunicação e preenchimento de relatórios. – Ferramentas especiais para ferrovias.

B) Contexto de Trabalho da Qualificação Profissional

Meios (equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais e outros)
Máquinas - Máquina plasser - Máquina esmerilhadora - Esmerilhadora manual - Máquina reguladora de lastro - Carro controle de inspeção mecanizada - Caminhão de linha - Auto de linha - Guindaste ferroviário - Máquina desguarnecedora de lastro - Guindaste rodoferroviário - Empilhadeira - Máquinas portáteis de pequeno porte - Caminhão de rodoferrovia **Ferramentas e equipamentos** - Equipamentos de oxicorte - Equipamentos para solda aluminotérmica - Grupo de socaria elétrico/manual - Gerador - Instrumentos de medição - Equipamento de proteção individual (EPI) - Furadeira de trilho - Tirefonadeira - Tensor hidráulico - Motopolicorte - Moto serra - Aparelho ótico de nivelamento - Régua bitoladora - Trena

Meios (equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais e outros)
- Lanterna
- Macaco mecânico
- Furadeira de dormente
- Formas / cadinho
- GPS
- Rádio de comunicação
- Picareta soca e ponta
- Gadanho
- Alavanca
- Remanejador
- Aplicador e sacador de grampo
- Máquina trocadora de dormentes
- Régua de aplicação de carga
- Paquímetro
- Torquímetro
- Marreta
- Roçadeira
- Marrão de bronze

Métodos e Técnicas de Trabalho
- Técnica para manuseio de cargas.
- Técnica de soldagem de oxicorte.
- Técnica de soldagem aluminotérmica.
- Técnicas de montagem e desmontagem.
- Técnicas de ajustagem.
- Técnicas de medição.
- Operação de equipamentos de pequeno porte e máquinas leves.

Apêndice B – MATERIAL RODANTE

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Mecânico I
Nível 1
Carga horária teórica: 180 horas
Introdução a mecânica geral: 100 horas
Tópicos a serem abordados

Tecnologia dos materiais
Tecnologia da madeira
Tecnologia dos derivados da madeira
Materiais metálicos
Definição
Estrutura cristalina
Tipos
Imperfeições e defeitos
Propriedades físicas
Metais não ferrosos
Obtenção
Impactos ambientais
Gases
Resíduos sólidos tipos e aplicações
Ligas e suas aplicações
Normalização
Metais ferrosos

Hidráulica e Pneumática: 40 horas.
Tópicos a serem abordados:

Fundamentos da mecânica dos fluidos
Princípio de Pascal
Fundamentos e grandezas físicas
Pressão
Força
Área
Escala térmica
Lei dos gases
Aplicações
Ar comprimido
Fluidos hidráulicos
Simbologia
Componentes pneumáticos
Componentes hidráulicos
Fontes geradoras de energia
Compressores
Bombas
Acessórios
Reservatório Pneumático
Reservatório hidráulico
Acumuladores hidráulicos
Preparação e tratamento de fluídos
Secadores
Resfriadores

Desenhos técnicos: Carga horária 40 horas.
Tópicos a serem abordados*:*

Fundamentos do desenho técnico
Desenho técnico e desenho artístico
Figuras e sólidos geométricos
Perspectiva isométrica
Definição
Eixos isométricos
Linhas isométricas

Carga horária prática: 320 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 320 horas.
Tópicos a serem abordados:

Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de testes de equipamentos mecânicos, hidráulicos e pneumáticos em bancadas de testes

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Mecânico II
Nível 2
Carga horária teórica: 220 horas
Introdução a mecânica geral: 160 horas.
Tópicos a serem abordados:

Tecnologia dos materiais
Tecnologia da madeira
Tecnologia dos derivados da madeira
Materiais metálicos
Definição
Estrutura cristalina
Tipos
Imperfeições e defeitos
Propriedades físicas
Metais não ferrosos
Obtenção
Impactos ambientais
Gases (Processos de soldagem)
Resíduos sólidos tipos e aplicações
Ligas e suas aplicações
Normalização
Metais ferrosos
Pastosos
Sólidos
Motores a combustão interna
Motores do ciclo Otto
Dois tempos
Quatro tempos
Motores do ciclo Diesel
Sistema de distribuição
Tipos de ignição
Tipos de injeção
Sistema de arrefecimento
Radiadores
Bomba d'água
Tipos de acionamento dos ventiladores
Sistema de lubrificação

Hidráulica e Pneumática: 60 horas.
Tópicos a serem abordados:

Fundamentos da mecânica dos fluidos
Princípio de Pascal
Fundamentos e grandezas físicas
Pressão
Força
Área
Escala térmica
Lei dos gases
Aplicações
Ar comprimido
Fluidos hidráulicos
Simbologia

Componentes pneumáticos
Componentes hidráulicos
Fontes geradoras de energia
Compressores
Bombas
Acessórios
Reservatório Pneumático
Reservatório hidráulico
Acumuladores hidráulicos
Preparação e tratamento de fluídos
Secadores
Resfriadores
Elementos de trabalho
Atuadores
Motores
Válvulas
Direcionais
Bloqueio
Pressão
Fluxo
Fechamento
Utilização do software Fluid-sim
Montagem de circuitos pneumáticos
Montagem de circuitos hidráulicos

Desenhos técnicos: Carga horária 60 horas.
Tópicos a serem abordados:

Fundamentos do desenho técnico
Desenho técnico e desenho artístico
Figuras e sólidos geométricos
Perspectiva isométrica
Definição
Eixos isométricos
Linhas isométricas
Cotagem
Cortes
Corte total
Meio corte
Corte composto
Corte parcial
Seção
Encurtamento
Omissão de corte
Projeção ortográfica especial
Vistas laterais
Vista auxiliar
Rotação de elementos oblíquos
Vista especial com indicação
Vista simplificada

Carga horária prática: 360 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 360 horas.
Tópicos a serem abordados*:*

Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de técnicas de lubrificação
Acompanhamento de testes de equipamentos mecânicos, hidráulicos e pneumáticos em bancadas de testes
Acompanhamento de atividade de oxicorte e soldagem

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Técnico Mecânico
Nível 1
Carga horária teórica: 220 horas
Introdução a mecânica geral: 160 horas.
Tópicos a serem abordados*:*

Tecnologia dos materiais
Tecnologia da madeira
Tecnologia dos derivados da madeira

Materiais metálicos
Definição
Estrutura cristalina
Tipos
Imperfeições e defeitos
Propriedades físicas
Metais não ferrosos
Obtenção
Impactos ambientais
Gases
Resíduos sólidos tipos e aplicações
Ligas e suas aplicações
Normalização
Metais ferrosos
Pastosos
Sólidos
Motores a combustão interna
Motores do ciclo Otto
Dois tempos
Quatro tempos
Motores do ciclo Diesel
Sistema de distribuição
Tipos de ignição
Tipos de injeção
Sistema de arrefecimento
Radiadores
Bomba d'água
Tipos de acionamento dos ventiladores
Sistema de lubrificação

Hidráulica e Pneumática: 60 horas.

Tópicos a serem abordados:

Fundamentos da mecânica dos fluidos
Princípio de Pascal
Fundamentos e grandezas físicas
Pressão
Força
Área
Escala térmica
Lei dos gases
Aplicações
Ar comprimido
Fluidos hidráulicos
Simbologia
Componentes pneumáticos
Componentes hidráulicos
Fontes geradoras de energia
Compressores
Bombas
Acessórios
Reservatório Pneumático
Reservatório hidráulico
Acumuladores hidráulicos
Preparação e tratamento de fluídos
Secadores
Resfriadores
Elementos de trabalho
Atuadores
Motores
Válvulas
Direcionais
Bloqueio
Pressão
Fluxo
Fechamento
Utilização do software Fluid-sim
Montagem de circuitos pneumáticos
Montagem de circuitos hidráulicos

Desenhos técnicos: Carga horária 60 horas.

Tópicos a serem abordados:

Fundamentos do desenho técnico
Desenho técnico e desenho artístico
Figuras e sólidos geométricos
Perspectiva isométrica
Definição
Eixos isométricos
Linhas isométricas
Cotagem
Cortes
Corte total
Meio corte
Corte composto
Corte parcial
Seção
Encurtamento
Omissão de corte

Projeção ortográfica especial
Vistas laterais
Vista auxiliar
Rotação de elementos oblíquos
Vista especial com indicação
Vista simplificada

Carga horária prática: 450 horas

Acompanhamento prático: Carga horária 450 horas. Segue listagem dos tópicos a serem abordados:

Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas e vagões
Acompanhamento de técnicas de lubrificação
Acompanhamento de testes de equipamentos mecânicos, hidráulicos e pneumáticos em bancadas de testes
Leitura e interpretação de diagramas e esquemas técnicos

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Eletricista I
Nível 1
Carga horária teórica: 180 horas

Introdução a eletrônica geral: 100 horas.

Tópicos a serem abordados:

Materiais semicondutores
Diodos semicondutores
Diodo ideal
Diodo real
Diodo zener
Diodo emissor de luz
Retificação e filtragem capacitiva
Circuito de retificação em meia onda
Circuito de retificação em onda completa
Center-tap
Ponte diodo
Estabilização
Circuitos ceifadores

Análise de circuitos: 40 horas.

Tópicos a serem abordados:

Corrente Alternada
Princípio de geração (gerador elementar)
Grandezas e valores característicos
Período
Frequência
Valor de pico
Valor eficaz
Valor médio
Período
Frequência
Valores de pico
Valor eficaz
Valor médio
Secadores
Resfriadores

Eletricidade geral: Carga horária 40 horas.

Tópicos a serem abordados:

Fundamentos de eletrostática
Carga elétrica
Condutores e isolantes
Processos de eletrização
Campo elétrico
Potencial elétrico
Tensão
Alternada
Continua
Resistência
Capacitância
Indutância
Transformador monofásico
Corrente elétrica

Alternada
Continua
Conversão de energia
Mecânica elétrica
Alternadores
Dínamos
Química elétrica
Baterias alcalinas
Baterias ácidas
Termoelétrica
Hidroelétrica
Fundamentos de Circuitos elétricos
Meio condutor
Fonte geradora
Carga ou consumidor
Tipos de circuitos
Série
Paralelo
Misto
Leis de Ohm
Primeira lei
Segunda lei
Potência elétrica
Utilização do software CADSIMU

Carga horária prática: 320 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 320 horas.
Tópicos a serem abordados:
Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas
Acompanhamento de testes de equipamentos elétricos, eletrônicos e automação

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Eletricista II
Nível 2
Carga horária teórica: 220 horas
Introdução a eletrônica geral: 120 horas.
Tópicos a serem abordados:
Materiais semicondutores
Diodos semicondutores
Diodo ideal
Diodo real
Diodo zener
Diodo emissor de luz
Retificação e filtragem capacitiva
Circuito de retificação em meia onda
Circuito de retificação em onda completa
Center-tap
Ponte diodo
Estabilização
Circuitos ceifadores

Materiais semicondutores
Diodos semicondutores
Diodo ideal
Diodo real
Diodo zener
Diodo emissor de luz
Retificação e filtragem capacitiva
Circuito de retificação em meia onda
Circuito de retificação em onda completa
Center-tap
Ponte diodo
Estabilização

Análise de circuitos: 50 horas.

Tópicos a serem abordados:

Corrente Alternada
Princípio de geração (gerador elementar)
Grandezas e valores característicos
Período
Frequência
Valor de pico
Valor eficaz
Valor médio
Período
Frequência
Valores de pico
Valor eficaz
Valor médio
Secadores
Resfriadores

Análise fasorial de circuitos em corrente alternada com representação na forma retangular e polar: resistivo, capacitivo, indutivo, resistivo, indutivo, RL – série e paralelo, resistivo, capacitivo, RC – série e paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo

Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa

Princípios de geração

Eletricidade geral: Carga horária 50 horas.

Tópicos a serem abordados:

Fundamentos de eletrostática
Carga elétrica
Condutores e isolantes
Processos de eletrização
Campo elétrico
Potencial elétrico
Tensão
Alternada
Continua
Resistência
Capacitância
Indutância
Transformador monofásico
Corrente elétrica
Alternada
Continua
Conversão de energia
Mecânica elétrica
Alternadores
Dínamos
Química elétrica
Baterias alcalinas
Baterias ácidas
Termoelétrica
Hidroelétrica
Fundamentos de Circuitos elétricos
Meio condutor
Micrômetro
Lineares
Régua
Paquímetro
Angulares
Goniômetro
Tipos
Manuseio
Leitura e interpretação de dados
Multímetro analógico
Multímetro digital
Alicate amperímetro
Terrometro
Megômetro
Termovisor
Fonte geradora
Carga ou consumidor
Tipos de circuitos

Série
Paralelo
Misto
Leis de Ohm
Primeira lei
Segunda lei
Potência elétrica
Utilização do software CADSIM

Carga horária prática: 360 horas

Acompanhamento prático: Carga horária 360 horas.

Tópicos a serem abordados:

Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas
Acompanhamento de testes de equipamentos elétricos, eletrônicos e automação

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Técnico Eletricista
Nível 3

Carga horária teórica: 220 horas

Introdução a eletrônica geral: 120 horas.

Tópicos a serem abordados:

Materiais semicondutores
Diodos semicondutores
Diodo ideal
Diodo real
Diodo zener
Diodo emissor de luz
Retificação e filtragem capacitiva
Circuito de retificação em meia onda
Circuito de retificação em onda completa
Center-tap
Ponte diodo
Estabilização
Circuitos ceifadores
Materiais semicondutores
Diodos semicondutores
Diodo ideal
Diodo real
Diodo zener
Diodo emissor de luz
Retificação e filtragem capacitiva
Circuito de retificação em meia onda
Circuito de retificação em onda completa
Center-tap
Ponte diodo
Estabilização

Análise de circuitos: 50 horas.

Tópicos a serem abordados:

Corrente Alternada
Princípio de geração (gerador elementar)
Grandezas e valores característicos
Período
Frequência
Valor de pico
Valor eficaz
Valor médio
Período
Frequência
Valores de pico
Valor eficaz
Valor médio
Secadores
Resfriadores

Análise fasorial de circuitos em corrente alternada com representação na forma retangular e polar: resistivo, capacitivo, indutivo, resistivo, indutivo, RL – série e paralelo, resistivo, capacitivo, RC – série e paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo

Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa
Princípios de geração
Eletricidade geral: Carga horária 50 horas.
Tópicos a serem abordados:
Fundamentos de eletrostática
Carga elétrica
Condutores e isolantes
Processos de eletrização
Campo elétrico
Potencial elétrico
Tensão
Alternada
Continua
Resistência
Capacitância
Indutância
Transformador monofásico
Corrente elétrica
Alternada
Continua
Conversão de energia
Mecânica elétrica
Alternadores
Dínamos
Química elétrica
Baterias alcalinas
Baterias ácidas
Termoelétrica
Hidroelétrica
Fundamentos de Circuitos elétricos
Meio condutor
Micrômetro
Lineares
Régua
Paquímetro
Angulares
Goniômetro
Tipos
Manuseio
Leitura e interpretação de dados
Multímetro analógico
Multímetro digital
Alicate amperímetro
Terrometro
Megômetro
Termovisor
Fonte geradora
Carga ou consumidor
Tipos de circuitos
Série
Paralelo
Misto
Leis de Ohm
Primeira lei
Segunda lei
Potência elétrica
Utilização do software CADSIMU
Carga horária prática: 450 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 450 horas.
Tópicos a serem abordados:
Acompanhamento de manutenções preventivas em locomotivas
Acompanhamento de manutenções corretivas em locomotivas
Acompanhamento de testes de equipamentos elétricos, eletrônicos e automação
Utilização prática de instrumentos de medição de grandeza elétrica

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Soldador I
Nível 1
Carga horária teórica: 180 horas
Introdução a mecânica geral: 100 horas.
Tópicos a serem abordados:
Tecnologia dos materiais
Tecnologia da madeira
Tecnologia dos derivados da madeira

Materiais metálicos
Definição
Estrutura cristalina
Tipos
Imperfeições e defeitos
Propriedades físicas
Metais não ferrosos
Obtenção
Impactos ambientais
Gases
Resíduos sólidos tipos e aplicações
Ligas e suas aplicações
Normalização
Metais ferrosos

Hidráulica e Pneumática: 40 horas.
Tópicos a serem abordados:
Fundamentos da mecânica dos fluidos
Princípio de Pascal
Fundamentos e grandezas físicas
Pressão
Força
Área
Escala térmica
Lei dos gases
Aplicações
Ar comprimido
Fluidos hidráulicos
Simbologia
Componentes pneumáticos
Componentes hidráulicos
Fontes geradoras de energia
Compressores
Bombas
Acessórios
Reservatório Pneumático
Reservatório hidráulico
Acumuladores hidráulicos
Preparação e tratamento de fluídos
Secadores
Resfriadores

Desenhos técnicos: Carga horária 40 horas.
Tópicos a serem abordados:
Fundamentos do desenho técnico
Desenho técnico e desenho artístico
Figuras e sólidos geométricos
Perspectiva isométrica
Definição
Eixos isométricos
Linhas isométricas
Carga horária prática: 320 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 320 horas.
Tópicos a serem abordados:
Acompanhamento de processos de soldagem
Acompanhamento de processos de caldeiraria e oxicorte
Acompanhamento de atividades e operações em equipamentos de movimentação de carga

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Soldador II
Nível 2
Carga horária teórica: 220 horas
Introdução a mecânica geral: 160 horas.
Tópicos a serem abordados:

Tecnologia dos materiais
Tecnologia da madeira
Tecnologia dos derivados da madeira
Materiais metálicos
Definição
Estrutura cristalina
Tipos
Imperfeições e defeitos
Propriedades físicas
Metais não ferrosos
Obtenção
Impactos ambientais
Gases (Processos de soldagem)
Resíduos sólidos tipos e aplicações
Ligas e suas aplicações
Normalização
Metais ferrosos
Pastosos
Sólidos
Motores a combustão interna
Motores do ciclo Otto
Dois tempos
Quatro tempos
Motores do ciclo Diesel
Sistema de distribuição
Tipos de ignição
Tipos de injeção
Sistema de arrefecimento
Radiadores
Bomba d'água
Tipos de acionamento dos ventiladores
Sistema de lubrificação

Hidráulica e Pneumática: 60 horas.
Tópicos a serem abordados:

Fundamentos da mecânica dos fluidos
Princípio de Pascal
Fundamentos e grandezas físicas
Pressão
Força
Área
Escala térmica
Lei dos gases
Aplicações
Ar comprimido
Fluidos hidráulicos
Simbologia
Componentes pneumáticos
Componentes hidráulicos
Fontes geradoras de energia
Compressores
Bombas
Acessórios
Reservatório Pneumático
Reservatório hidráulico
Acumuladores hidráulicos
Preparação e tratamento de fluídos
Secadores
Resfriadores
Elementos de trabalho
Atuadores
Motores

Válvulas
Direcionais
Bloqueio
Pressão
Fluxo
Fechamento
Utilização do software Fluid-sim
Montagem de circuitos pneumáticos
Montagem de circuitos hidráulicos

Desenhos técnicos: Carga horária 60 horas.
Tópicos a serem abordados*:*

Fundamentos do desenho técnico
Desenho técnico e desenho artístico
Figuras e sólidos geométricos
Perspectiva isométrica
Definição
Eixos isométricos
Linhas isométricas
Cotagem
Cortes
Corte total
Meio corte
Corte composto
Corte parcial
Seção
Encurtamento
Omissão de corte
Projeção ortográfica especial
Vistas laterais
Vista auxiliar
Rotação de elementos oblíquos
Vista especial com indicação
Vista simplificada

Carga horária prática: 360 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 360 horas.
Tópicos a serem abordados:
Acompanhamento de processos de soldagem
Acompanhamento de processos de caldeiraria e oxicorte
Acompanhamento de atividades e operações em equipamentos de movimentação de carga

Macro área II: Material Rodante
Perfil: Ferramenteiro
Nível 1
Carga horária teórica: 180 horas
Ferramentaria geral. 180 horas.
Tópicos a serem abordados:

Introdução à Metrologia
Sistema Internacional de Unidades
Conceitos Técnicos em Metrologia
O Inmetro e a Metrologia
Noções de Avaliação da Conformidade
Instrumentos de medição
Medições
Noções de Metrologia Legal
Carga horária prática: 320 horas
Acompanhamento prático: Carga horária 320 horas.
Tópicos a serem abordados:
Acompanhamento nos processos de controle e armazenamento de ferramentas especiais
Acompanhamento nas técnicas de metrologia

Apêndice C – OPERAÇÕES FERROVIÁRIAS

Macro área III: Operações ferroviárias

FUNÇÃO	TREINAMENTO TEORICO	CARGA HORÁRIA
Oficial de operação ferroviária - OOF	Sistema de freios de Vagões	40
	Vistoria de vagões e cargas	40
	Elementos de Via Permanente	40
	Operação de equipamentos ferroviários	60
	Treinamento prático (OP Assistida)	320
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**500**
Técnico de Operações ferroviária - TOF	Vistoria de vagões e cargas	40
	Sistema de informações ferroviário	40
	Legislação fiscal p transp ferroviario	40
	Operação de equipamentos ferroviários	60
	Treinamento prático (OP Assistida)	360
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**540**
Maquinista de pátio	Vistoria de vagões e cargas	40
	Sistema de licenciamento de trens	40
	Sistema de vagões e locomotivas	40
	Sistema de freios de vagões e locomotivas	60
	Treinamento prático (OP Assistida)	360
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**540**
Maquinista de viagem	Vistoria de vagões e cargas	16
	Sistema de licenciamento de trens	40
	Mecânica básica de vagões e locomotivas	64
	Sistema de freios de vagões e locomotivas	60
	Treinamento prático (OP Assistida)	480
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**660**
Controlador de pátio e terminais - CPT	istema de licenciamento e formações de tren	16
	Sistema de informações ferroviário	40
	Legislação fiscal p transp ferroviario	40
	Controle de Pátios e Terminais	24
	Treinamento prático (OP Assistida)	360
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**480**
Maquinista instrutor	Mecânica de vagões e locomotivas	64
	Sistema de freios de vagões e locomotivas	40
	Sistema de licenciamento de trens	16
	Técnicas de avaliação de performance	20
	Treinamento prático (OP Assistida)	120
	TOTAL CARGA HORÁRIA	**260**