



MODERNIZAÇÃO DA FROTA DE LOCOMOTIVAS NO BRASIL: NOVOS PROJETOS DE LOCOMOTIVA

Arthur Soares

arthurdemoura@ufmg.br

¹Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Engenharia Mecânica

Este trabalho analisa o processo de desenvolvimento e entrega de novos projetos de locomotivas no Brasil, com foco na aplicação da metodologia de gerenciamento por Toll Gates. Através de abordagem qualitativa e descritiva, foram mapeadas as etapas do modelo, seus entregáveis e resultados em termos de controle de prazo, qualidade e eficiência operacional.

Palavras-chave: Projetos de locomotiva; Toll Gates; Engenharia ferroviária; Entrega técnica; Gestão de projetos industriais.

1. Introdução

O setor ferroviário brasileiro possui papel fundamental na logística nacional, especialmente no transporte de commodities como minério de ferro, soja e combustíveis. A frota de locomotivas é o coração desse sistema e sua modernização é estratégica para melhorar a eficiência energética, reduzir emissões e elevar a confiabilidade operacional.

Diante de um cenário de alta complexidade técnica e competitividade global, fabricantes vêm adotando metodologias estruturadas de gestão para garantir a entrega de produtos que atendam aos requisitos de desempenho e prazos de entrega. Este trabalho apresenta a aplicação do modelo Toll Gates como ferramenta de apoio

Grupo de Pesquisa Texto Livre	Belo Horizonte	v.15	n.2	2024.1	e-ISSN: 2317-0220
Realização:	Apoio:				Produção:





Universidade Federal de Minas Gerais
UEADSL 2024.2 - Liberdade e Cidadania

ao desenvolvimento e entrega de novos projetos de locomotivas no Brasil.

2. Dos Fatos

A indústria ferroviária tem incorporado práticas de outras áreas da engenharia para lidar com os desafios atuais. Oliveira e Costa (2022) destacam a importância da eficiência energética como um dos principais direcionadores de inovação no setor. Técnicas como modularização, desenvolvimento simultâneo e validação por marcos (milestones) se consolidam como práticas fundamentais.

Ferreira et al. (2020) discutem a aplicação de materiais avançados para redução de peso e aumento da durabilidade das locomotivas, integrando engenharia de materiais ao projeto mecânico. Em paralelo, estudos de caso internacionais apontam que a adoção do modelo Toll Gates contribui para o alinhamento entre engenharia, suprimentos e produção, promovendo entregas mais confiáveis.

O gerenciamento por fases permite que decisões críticas sejam tomadas com base em critérios técnicos e financeiros bem definidos. Além disso, a rastreabilidade das entregas e a formalização das aprovações aumentam a governança dos projetos.

3. Metodologia

A abordagem utilizada baseia-se no modelo Toll Gates, adaptado do PMO Guia de Procedimentos – Rev.02 da Wabtec Corporation. O ciclo de vida do projeto é dividido em oito fases: TG0 (Go/No Go), TG1 (Validação da Oportunidade), TG2 (Aprovação da Proposta), TG3 (Lançamento do Programa), TG4 (Lançamento de Subsistemas), TG5 (Engenharia de Componentes), TG6 (Produção em Massa) e TG7 (Pronto para Entrega).



Universidade Federal de Minas Gerais
UEADSL 2024.2 - Liberdade e Cidadania

Cada uma dessas etapas possui entregáveis específicos, responsáveis por validar o avanço do projeto. Além disso, são realizadas reuniões regulares, como:

DSM (Daily Stand-up Meetings): para acompanhamento ágil.

Core Team Reviews: para avaliação tática entre líderes de áreas.

Gate Reviews: reuniões formais para decisão de avanço de fase com base em critérios técnicos e estratégicos.

4. Análise e Interpretação dos Dados

A estrutura do projeto permite maior controle dos marcos técnicos, reduz falhas operacionais e promove entregas com mais qualidade e aderência ao escopo. A segmentação em etapas favorece a tomada de decisão e o registro das lições aprendidas. A análise aponta benefícios diretos na gestão de riscos, previsibilidade de cronograma e alinhamento entre áreas técnicas, comerciais e operacionais.

5. Conclusão

A aplicação do modelo Toll Gates no desenvolvimento de projetos de locomotivas no Brasil mostra-se eficaz ao promover maior controle, integração entre áreas e eficiência técnica. Sua adoção se alinha à necessidade do setor ferroviário de entregar soluções complexas com precisão, rastreabilidade e agilidade.

A análise reforça a importância de metodologias estruturadas para lidar com os desafios do setor ferroviário, e sugere que fabricantes que ainda não adotam esse modelo podem obter ganhos significativos em performance, qualidade e tempo de entrega.



Universidade Federal de Minas Gerais
UEADSL 2024.2 - Liberdade e Cidadania

Referências

FERREIRA, A. et al. Materiais avançados para locomotivas. Anais do Congresso Ferroviário, 2020.

OLIVEIRA, R.; COSTA, M. Eficiência energética em transporte ferroviário. Revista Engenharia Ferroviária, 2022.

PMO Guia de Procedimentos – Rev.02. Wabtec Corporation, 2021.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição - Compartilha Igual (CC BY-SA- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.

Grupo de Pesquisa Texto Livre	Belo Horizonte	v.15	n.2	2024.1	e-ISSN: 2317-0220
-------------------------------	----------------	------	-----	--------	-------------------

Realização:

Apoio:

Produção:

