

Lucas Budel Paes Leme

Universidade Federal do Paraná - UFPR
(Curitiba, PR, Brasil)
lucasbudel.leme@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9861-3950>

Andréa Ryba Lenzi

Universidade Federal do Paraná - UFPR
(Curitiba, PR, Brasil)
andrea.ryba@ufpr.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7257-9611>

Roberto Gregorio da Silva Junior

Universidade Federal do Paraná - UFPR
(Curitiba, PR, Brasil)
roberto.gregorio@ufpr.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3937-1285>

Avaliação de Estratégias Aplicadas na Manutenção Pesada Ferroviária

Evaluation of Strategies Applied to Railway Heavy Maintenance

RESUMO

O setor ferroviário brasileiro apresenta perspectivas de crescimento, demandando, assim, estratégias que propiciem maior confiabilidade e disponibilidade operacional, evitando ociosidades e atrasos, bem como garantindo a segurança na operação. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo a identificação de estratégias para melhorias no setor de manutenção pesada de uma empresa concessionária do setor ferroviário. Para tal finalidade, foi realizada uma pesquisa-ação, contemplando diagnóstico preliminar, avaliação das estratégias e proposição de melhorias. Os resultados indicaram uma orientação para perspectivas tradicionais, como segurança, custos e reputação, e indicaram oportunidades de melhorias, contemplando relacionamento com a comunidade, estratégia de terceirização e diminuição do choque cultural entre colaboradores, entre outras. Além disso, a pesquisa propiciou o compartilhamento de opiniões, experiências e visões de futuro, e fez emergir falhas e lacunas estratégicas que serão tratadas oportunamente pela empresa.

Palavras-Chave: estratégia corporativa; manutenção pesada; setor ferroviário.

ABSTRACT

The Brazilian rail sector presents growth perspectives and, therefore, demands strategies that provide greater reliability and operational availability, avoiding idleness and delays, as well as ensuring safety in operation. In this sense, the objective of the present work was to propose strategies for improvements in the heavy maintenance sector strategies in a railway concessionaire company. For this purpose, an action research was carried out, including preliminary diagnosis, evaluation of strategies and proposition of improvements. The results indicated an orientation towards traditional perspectives such as safety, costs and reputation, and indicated opportunities for improvement including community relations, outsourcing strategy and reduction of culture shock among employees, among others. In addition, the research provided for the sharing of opinions, experiences and visions of the future, as well as emerging strategic flaws and gaps that will be addressed by the company timely.

Keywords: corporate strategies; heavy maintenance; rail sector.

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Endereço

Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras
29.075-910, Vitória-ES
gestaoeconexoes@gmail.com
<http://www.periodicos.ufes.br/ppgadm>

Coordenação

Programa de Pós-Graduação em
Administração (PPGADM/CCJE/UFES)

Artigo

Recebido em: 02/09/2019
Aceito em: 17/02/2020
Publicado em: 17/06/2020

Introdução

O transporte ferroviário brasileiro surgiu no Brasil durante o período imperial, para viabilizar o escoamento da produção do café da então Província de São Paulo, já que o aumento das áreas cultivadas e o crescimento da produção, naquela época, passaram a demandar novas formas de transportes. Apesar de a primeira ferrovia ter sido implantada em 1845, foi somente em 1873 que se iniciou um período de expansão da malha ferroviária brasileira, que durou até meados de 1930 (Rodrigues, 2007; Telles, 2011).

A partir de 1960, já com a maioria das ferrovias sob controle dos governos militares, alguns trechos ditos ineficientes foram encerrados. Além disso, o crescimento da malha rodoviária, a abertura ao mercado internacional de veículos e os incentivos ao uso do carro contribuíram significativamente para o decréscimo do transporte ferroviário no país (Rodrigues, 2007).

Ainda segundo Rodrigues (2007), somente no final da década de 1990 o interesse pelas ferrovias voltou a crescer, pois diversos equipamentos, vagões, locomotivas e trechos de via receberam fortes investimento privado e incentivos governamentais. Nos anos seguintes, o sistema passou por diversos processos de adequação para atender às novas exigências do setor agrícola.

Dados recentes da Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2018) indicam que o modal rodoviário é o mais utilizado no país, respondendo por 60,1% das movimentações de cargas, seguido pelo ferroviário com participação de 20,7%. Os modais aquaviário, dutoviário e aéreo respondem pelo restante, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1

Matriz do Transporte de Cargas

Modal	Milhões (TKU)	Participação (%)
Rodoviário	485.625	61,1
Ferrovário	164.809	20,7
Aquaviário	108.000	13,6
Dutoviário	33.300	4,2
Aéreo	3.169	0,4
Total	794.903	100,0

Nota. Fonte: Confederação Nacional de Transportes. (2018). *Boletim Estatístico 01 – 2018* (p. 1). Recuperado de <http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt>

O transporte ferroviário responde por cerca de 35% da movimentação de *commodities* agrícolas e 90% do minério de ferro, compreendendo uma malha ferroviária de quase 30 mil quilômetros, dos quais 28 mil km estão concedidos a empresas privadas (CNT, 2018).

O Plano Nacional de Logística e Transportes (Brasil, 2012) estabeleceu, entre outras diretrizes, a necessidade de maior equilíbrio na repartição modal de transportes e de racionalização no uso do modal rodoviário, indicando alinhamento com a

tendência de países continentais de investir nas ferrovias para o transporte de grandes volumes de cargas. De acordo com o Programa de Investimento em Logística (PIL, 2015), estão previstos investimentos superiores a R\$ 86 bilhões para ampliação de capacidade de tráfego, novos pátios, duplicações, redução de interferências urbanas e novos ramais.

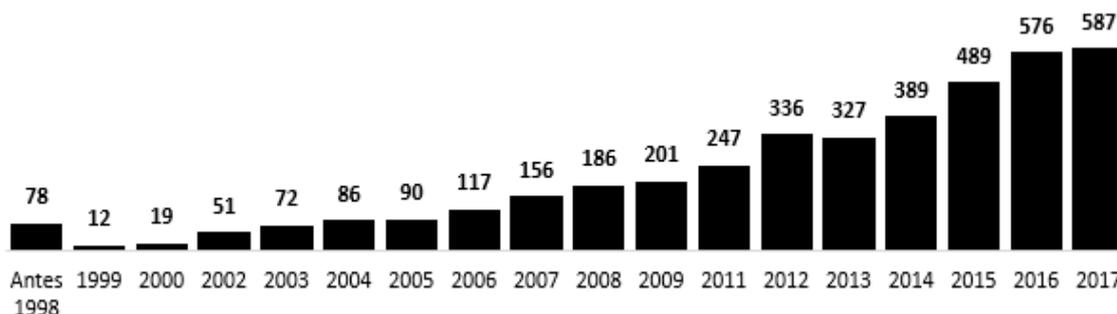
As tendências do agronegócio também justificam fortemente o investimento e a expansão das operações sobre trilhos. Segundo as projeções do agronegócio para 2027 (Brasil, 2017), em dez anos a área plantada no Brasil passará por um aumento de 17,3% e a produção agrícola aumentará cerca de 24%, o que exigirá um sistema eficiente de escoamento da produção.

Assim, surgem grandes expectativas em torno do modal ferroviário, inclusive no tocante ao seu desempenho competitivo. Nesse contexto, propiciar um transporte eficiente com cumprimento de prazos e evitando perdas, demanda esforço adequado de manutenção dos ativos ferroviários envolvidos. Tal aspecto foi o elemento motivador da pesquisa que é objeto do presente artigo.

Também cabe destacar o interesse crescente no tema manutenção, conforme constatado na pesquisa bibliométrica realizada no *Web of Science*, utilizando as palavras *strategic*, *strategy*, *maintenance* e *management*, e tendo o Brasil como origem dos trabalhos. Foram identificados 4.019 artigos até 2017, sendo possível observar um crescimento expressivo nas publicações sobre o tema, especialmente no período dos últimos quinze anos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1. Artigos Brasileiros de Estratégia e Manutenção

Fonte: dados da pesquisa.



Além disso, cabe ressaltar que os avanços sociais, econômicos e tecnológicos têm ocasionado profundas alterações nos modos de produção e no ambiente competitivo. Como consequência, a estratégia tem sido objeto de atenção das empresas para melhorar o seu desempenho.

No caso específico da manutenção ferroviária, a estratégia deve propiciar maior confiabilidade e disponibilidade dos ativos. Deve também contribuir com o maior uso da capacidade operacional existente, evitando ociosidades e atrasos, bem como garantindo a segurança operacional, entre outros aspectos. Assim, o objetivo do presente trabalho foi propor estratégias para melhorias no setor de manutenção pesada de uma empresa concessionária do setor ferroviário brasileiro.

Na sequência, é apresentada a fundamentação teórica, contemplando aspectos relativos à estratégia, à manutenção e ao processo decisório. A seguir, são

apresentadas as escolhas metodológicas, com detalhamento das etapas do método utilizado, qual seja, a pesquisa-ação. Depois, são apresentados os resultados e a discussão, abrangendo o diagnóstico preliminar, a avaliação das estratégias e as melhorias propostas. Finalmente, são apresentadas as conclusões, nas quais se ressalta, entre outros aspectos, a adequação metodológica para o fim proposto.

Fundamentação teórica

Esta seção contempla referências teóricas relacionadas às três dimensões consideradas relevantes para a realização da pesquisa: estratégia, manutenção e processo decisório.

Estratégia

Nas empresas a estratégia está presente nas diretrizes para o planejamento, bem como nos seus padrões de comportamento frente às situações usuais, e até mesmo nas suas respostas históricas às situações inesperadas. Assim, a estratégia pode compreender tanto o plano pretendido como o padrão de atuação (Mintzberg, 2004).

Segundo Mintzberg, Lampel, Quinn e Ghoshal (2007), o comportamento das empresas é influenciado por fatores situacionais ou de contingência, tais como os listados abaixo.

- . Idade e tamanho: quanto mais velha for a empresa, mais previsível e formal será o seu comportamento. Também, quanto maior o seu porte, mais elaborada será a sua estrutura e maior será o esforço de coordenação.
- . Sistema técnico: quanto mais complexos os instrumentos usados para produzir resultados, mais burocratizada e profissionalizada será a estrutura. Por outro lado, quanto maior for a automação, menor será a necessidade de controle.
- . Ambiente: quanto mais estável for o ambiente, maior tendem a ser a centralização e a padronização dos processos da empresa. Porém, em ambientes dinâmicos será necessário contar com uma estrutura orgânica e flexível.
- . Poder: quanto maior o controle externo, maior será a centralização e o cuidado no desempenho das estratégias.

Por sua vez, a avaliação da estratégia, segundo Rumelt (1980), pode ser baseada nos critérios a seguir.

- . Consistência: a estratégia deve apresentar conceito claro, com metas e políticas consistentes.
- . Concordância: a estratégia deve ser adaptável ao ambiente externo e às suas mudanças.
- . Vantagem: a estratégia deve permitir a criação e a manutenção de vantagem competitiva.
- . Viabilidade: a estratégia deve ser compatível com os recursos disponíveis.

Especificamente, no tocante às relações entre a manutenção e a estratégia empresarial Peres e Lima (2008) concluíram que as formulações estratégicas ainda estão sujeitas a padrões estabelecidos de forma desordenada e pulverizada. Entre as contribuições dos autores, está a proposição de um mapa estratégico para o processo de manutenção, composto pelas perspectivas e respectivos fatores apresentados abaixo.

- . Financeira: custo total de manutenção, dos serviços e dos materiais.
- . Interna: materiais, estoques, documentação, programação, segurança e outros.
- . Aprendizado: horas de pessoal dedicadas ao treinamento em equipamentos críticos.

Manutenção

A manutenção possui relevância estratégica nas organizações competitivas em razão de contribuir tanto para a confiabilidade como para a disponibilidade da capacidade de produção (Hermann & Marçal, 2007). Essa atividade, segundo Pinto e Nascif (2007), é importante para a consecução da vida útil de diversos ativos empresariais, contemplando desde equipamentos até edificações. A manutenção também é considerada fundamental para o desempenho operacional, não bastando respostas rápidas nas intervenções, mas sim evitando falhas e reduzindo os riscos de paradas de produção não planejadas. Para os autores, os tipos principais de manutenção são os especificados a seguir.

- . Corretiva: atuação emergencial ou planejada após a ocorrência das falhas ou quando constatadas deficiências no desempenho.
- . Preventiva: atuação planejada destinada a reduzir ou a evitar a ocorrência de falhas ou quedas no desempenho.
- . Preditiva: atuação sistematizada baseada na modificação de parâmetros monitorados relativos à condição operacional ou ao desempenho.
- . Detectiva: atuação sistematizada para identificar falhas ocultas ou não perceptíveis pelo pessoal de operação e manutenção.

Reconhecendo a importância da manutenção, Muchiri, Pintelon, Gelders & Martin (2011) propuseram um sistema para medição da sua *performance*, apresentado esquematicamente na Figura 2. Tal sistema abrange as etapas de formulação da estratégia principal, processo de manutenção e seus resultados.

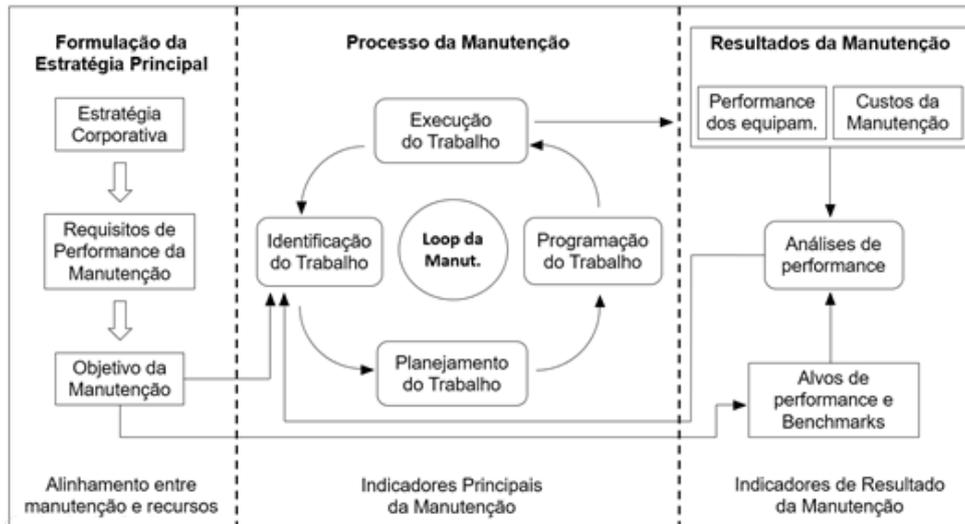


Figura 2. Sistema de Medição da Performance da Manutenção

Fonte: Adaptado de “Development of maintenance function performance measurement framework and indicators”, Muchiri, P., Pintelon, L., Gelders, L., & Martin, H. (2011). *International Journal of Production Economics*, 131(1), p. 4.

A primeira etapa contempla o alinhamento dos objetivos da área de manutenção à estratégia corporativa e aos objetivos organizacionais. Nela também devem ser identificados os requisitos de *performance*, definidos mediante prospecção junto aos diversos atores envolvidos (Muchiri *et al.*, 2011).

A segunda etapa compreende os indicadores principais da manutenção, caracterizados pelos processos e métodos utilizados na manutenção propriamente dita. Muchiri *et al.* (2011) consideram que nela o ciclo de manutenção, originalmente proposto por Campbell (1995), é composto pelas fases de identificação, planejamento, programação e execução do trabalho.

Alguns exemplos de indicadores utilizados nessas fases, conforme Weber e Thomas (2006 como citado em Muchiri *et al.*, 2011), são os que seguem.

- . Identificação: porcentagem do trabalho ativo, reativo, de melhoria e de modificação em relação ao total da disponibilidade de pessoal.
- . Planejamento: porcentagem do trabalho planejado em relação ao realizado (taxa de planejamento), das tarefas retrabalhadas (qualidade do plano) e das tarefas em planejamento no curtíssimo prazo (responsividade do plano).
- . Programação: porcentagem da carga de trabalho programada em relação à disponível (intensidade), de tarefas atrasadas devido a falta de material ou de mão de obra (qualidade), de tarefas completadas em relação ao programado (taxa de realização), do trabalho planejado em relação ao realizado.
- . Execução: porcentagem das tarefas completadas conforme a programação (conformidade), do tempo médio de reparo em relação ao número de falhas, da mão de obra no tocante à sua utilização (em relação ao disponível) e eficiência (em relação a cada tarefa), de rotatividade das tarefas (completas em relação às recebidas), do acúmulo de tarefas (atrasadas em relação às recebidas) e do retrabalho.

Finalmente, segundo Muchiri *et. al.* (2011), a terceira etapa abrange os indicadores de resultado da manutenção, que possibilitam caracterizar a *performance* dos processos, identificar as oportunidades de melhorias e entender tendências. Os autores consideram, basicamente, as categorias de medição dos resultados e respectivos indicadores abaixo.

- . Equipamentos: número, frequência e tempo médio entre falhas; disponibilidade operacional em relação ao tempo total; e eficiência geral do equipamento (*overall equipment effectiveness*).
- . Custos: custo direto da manutenção; gravidade da ocorrência; intensidade da manutenção; valor do componente e de sua substituição; rotatividade do estoque; e dispêndios com pessoal, subcontratados e fornecedores.

Processo decisório

No dia a dia das organizações, estão presentes situações que demandam algum tipo de decisão, envolvendo “vários caminhos ou alternativas de ações possíveis e dentre estas se deve optar por aquela que melhor satisfaz os objetivos em causa” (Helmann & Marçal, 2007, p. 2). De forma mais específica, nas fases de planejamento, de execução e de avaliação dos resultados da manutenção é necessário tomar decisões no tocante à estratégia. Lindermann e Hansen (2008) afirmam que é necessário contar com critérios que facilitem esse processo decisório, cuja definição depende da complexidade dos problemas enfrentados.

Nesse sentido, Lindermann e Hansen (2008) desenvolveram um modelo para apoiar a decisão, que, no caso estudado por eles, estava relacionado à terceirização ou não da manutenção das embarcações de carga. Esse modelo contempla as perspectivas e respectivos critérios a seguir.

- . Econômico-contábil: menor custo fixo e maior custo variável, maior harmonização entre oferta e demanda de serviços de manutenção, menor necessidade de investimento de capital e de acesso às fontes de financiamento externo.
- . Competências essenciais: foco no negócio que a empresa faz melhor, maior garantia da qualidade da manutenção, maior acesso à pesquisa dos fornecedores com possibilidade de atualização tecnológica, maior grau de competição no relacionamento entre as unidades/fornecedores e maior acesso à flexibilidade operacional do fornecedor/parceiro (produtividade).
- . Custos de transação: menor oportunismo do fornecedor/parceiro quando da contratação de serviços e/ou administração de contratos.
- . Estratégica: menor exposição ao poder de negociação dos fornecedores de serviços e demais insumos, maior obtenção de vantagem competitiva decorrente da garantia da realização dos serviços, maior compartilhamento dos riscos com o fornecedor/parceiro e maior acesso a recursos inexistentes na empresa.
- . Cultural: menor choque cultural entre o tomador do serviço e o fornecedor/parceiro.
- . Trabalhista: maior garantia de atendimento da legislação trabalhista e dos aspectos de segurança.

- . Relacionamento com a comunidade: maior geração de empregos, maior cumprimento dos requisitos de responsabilidade social e maior geração de impostos na atividade de manutenção.
- . Ambiental: maior atendimento aos requisitos ambientais e menor necessidade de investimento em instalações para diminuir o impacto ambiental.

Lindermann e Hansen (2008, p. 198) concluíram que “a utilização de método multicriterial de apoio à decisão pareceu ser adequada ao contexto da decisão estratégica de terceirização ou não dos serviços de manutenção de embarcações de carga”.

Metodologia

O presente trabalho teve como objeto de estudo uma empresa do setor ferroviário com concessões nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Para a pesquisa, em razão da relevância estratégica, foi escolhida intencionalmente a área de manutenção de locomotivas, caracterizada como manutenção pesada, que acontece a cada dois anos nas oficinas da empresa. Nesse tipo de manutenção, são substituídos grandes componentes dos ativos, como motor diesel, geradores e motores de tração. A execução das atividades nesse tipo de manutenção pode levar de 15 a 22 dias, dependendo do modelo de locomotiva.

O método utilizado foi a pesquisa-ação, que “visa à resolução de problemas por meio de ações definidas por pesquisadores e sujeitos envolvidos com a situação sob investigação” (Vergara, 2008, p. 203). Nesse método ocorre a mobilização dos sujeitos para atuar na identificação dos problemas, assim como para a seleção, implementação e avaliação das ações necessárias (Vergara, 2008).

Tendo como elemento central o caráter colaborativo entre os pesquisadores e os pesquisados em todas as etapas da pesquisa, o método utilizado, além da citada mobilização, permite ainda “explorar e estimular o processo de aprendizagem dos sujeitos [e] analisar a teoria durante o processo de mudança, provocado pela ação dos sujeitos” (Vergara, 2008, p. 204).

Abrangendo exclusivamente a área de manutenção de locomotivas, a pesquisa contemplou três etapas: diagnóstico preliminar, avaliação das estratégias e melhorias propostas. Tais etapas foram realizadas no período de agosto a novembro de 2018.

A primeira etapa, a do diagnóstico preliminar, teve o objetivo de avaliar a situação atual da empresa estudada por meio de uma pesquisa quantitativa, via formulário *on-line*. Nela foram coletadas as opiniões dos colaboradores e gestores da empresa sobre os critérios selecionados com base no referencial teórico adotado, com atribuição de notas individuais para os quesitos investigados, variando de 1 (pouco importante) a 5 (muito importante). Foram utilizados 27 critérios, especificados na Tabela 2, apresentada no próximo capítulo.

O formulário em questão foi dividido em duas seções. Em uma seção foi verificada a importância atribuída a cada critério pelo entrevistado. Na outra, foi apurada a percepção do entrevistado da situação da empresa relacionada aos mesmos critérios. As respostas dos gestores e dos colaboradores em geral foram separadas, tendo em vista que elas foram utilizadas para definir o peso de cada critério no quadro geral de avaliação.

Nessa etapa, que foi acompanhada por um gestor, os pesquisadores e um colaborador da empresa planejaram as atividades, desenvolveram o formulário e sistematizaram os resultados. De uma população de 57 colaboradores e gestores, foram recebidas 38 respostas ao formulário *on-line*, ou seja, 67% das respostas possíveis. Das respostas recebidas, cerca de 16% foram de gestores.

A segunda etapa, a de avaliação das estratégias, teve o objetivo de mapear a atuação da empresa em diversas categorias e indicadores, segundo o referencial teórico apresentado. Nesse sentido, foram considerados os aspectos organizacionais abaixo.

- . Recursos humanos: segurança caracterizada pelo número acumulado de acidentes e quase-acidentes; treinamentos, contemplando especialização e reciclagem; absenteísmo, caracterizado pelas horas ausentes e seus motivos; hora extra em termos de quantidade e causas; e central de ações, contemplando ações em dia, atrasadas e concluídas.
- . Produtividade: aderência ao tempo programado de execução das tarefas; execução de tarefas planejadas para o dia; diagnóstico preciso (tarefas identificadas *versus* executadas); e tempo de imobilização do ativo (parada para manutenção).
- . Disponibilidade/confiabilidade: *performance* do ativo, representado por quilômetros rodados entre falhas; *performance* do ativo via número de falhas; e auditoria de qualidade e de processos.
- . Custos: aderência ao custo fixo da operação; e custo médio por escopo de manutenção.

Cada um dos indicadores foi avaliado quanto à formulação da estratégia atual, segundo critérios propostos por Rumelt (1980), quanto à implantação e aos fatores situacionais que influenciam no seu andamento, segundo a estrutura de Mintzberg *et al.* (2007). Essa avaliação foi realizada pelos pesquisadores em reuniões com os colaboradores da empresa que estavam encarregados de acompanhar tais indicadores. Por sua vez, a nota final foi obtida mediante uma sessão de *brainstorming* com os colaboradores e com os seis gestores da área que responderam o formulário da primeira etapa.

Na terceira etapa, a de melhorias propostas, também foi executada uma reunião e contatos dos pesquisadores com colaboradores e gestores da empresa. O seu objetivo foi validar os resultados das etapas anteriores, definir a situação futura desejada e as respectivas estratégias de melhorias, bem como acompanhar as ações de implementação e de avaliação de resultados.

Para a análise dos resultados, quando cabível, foi utilizada estatística descritiva não-probabilística. Dessa forma, a intenção com a coleta de informações foi descrever uma situação específica, sem preocupação com o tamanho da amostra.

Análise e discussão

Diagnóstico preliminar

Os resultados do diagnóstico estão detalhados na Tabela 2, a qual apresenta as notas médias e finais dos critérios considerados na pesquisa.

Tabela 2
Resultado do Diagnóstico Preliminar

Agrupador	ID	Critério	Nota Média	Peso	Nota Final
Trabalhista	20	Garantia de atendimento dos aspectos de segurança.	4,50	4,2%	18,99
Econômico-contábil	05	Reputação perante os acionistas/investidores.	4,25	4,2%	17,93
Econômico-contábil	01	Redução de custos fixos e despesas básicas comuns/mais controle e fiscalização nos gastos.	4,06	4,2%	17,14
Competências essenciais	06	Foco no negócio que a empresa faz melhor.	4,38	3,8%	16,61
Estratégias	16	Reputação perante os clientes.	4,25	3,8%	16,14
Trabalhista	19	Garantia de atendimento da legislação trabalhista.	3,69	4,2%	15,56
Econômico-contábil	04	Busca de fontes de financiamento externo (investidores).	4,06	3,8%	15,43
Ambiental	26	Maior atendimento aos requisitos de preservação do meio ambiente.	3,94	3,8%	14,95
Ambiental	27	Investimento em instalações, processos e valores para diminuir o impacto ambiental.	3,88	3,8%	14,72
Competências essenciais	07	Flexibilidade operacional (p.ex., linhas de produção eficientes e processos sempre em melhoria contínua).	3,63	3,8%	13,77
Cultura	17	Internalização da cultura da empresa (difundir e fiscalizar o cumprimento dos valores, normas e condutas comportamentais).	3,63	3,8%	13,77
Relacionamento com a comunidade	25	Reputação perante a comunidade.	3,63	3,8%	13,77
Estratégias	12	Vantagem competitiva gerada pela boa realização dos serviços.	3,56	3,8%	13,53
Estratégias	10	Objetivos claros, planos robustos, escopos realistas.	3,19	4,2%	13,45
Competências essenciais	08	Garantia na qualidade da manutenção (p.ex., baixo índice de falhas na operação).	3,44	3,8%	13,05
Relacionamento com a comunidade	23	Maior cumprimento dos requisitos de responsabilidade social (p.ex., relação com os ambientes próximos à companhia, retorno à sociedade, benefícios mútuos).	3,81	3,4%	12,87
Competências essenciais	09	Harmonização entre oferta e demanda de serviços de manutenção (p.ex., planejamento eficiente de paradas e dimensionamento adequado da equipe).	3,38	3,8%	12,82
Estratégias	13	Disciplina interna para explorar os próprios recursos e capacidades.	3,38	3,8%	12,82
Estratégias	14	Poder de negociação com os fornecedores de serviços e insumos.	3,38	3,8%	12,82
Trabalhista	21	Reputação perante os funcionários.	3,38	3,8%	12,82
Estratégias	11	Divulgação da estratégia corporativa para as diferentes áreas e setores da empresa.	3,13	3,8%	11,87
Econômico-contábil	02	Investimento financeiro em adequações ou novas instalações e/ou processos.	3,44	3,4%	11,60

Tabela 2
Resultado do Diagnóstico Preliminar

			(conclusão)		
Agrupador	ID	Critério	Nota Média	Peso	Nota Final
Relacionamento com a comunidade Econômico-contábil	24	Maior geração de impostos na atividade principal (p.ex., recursos revertidos à prefeitura local).	3,31	3,4%	11,18
	03	Aumento de recursos para execução de atividades (p.ex., mais pessoas ou dinheiro para processamento de dados).	2,94	3,4%	9,92
Relacionamento com a comunidade Estratégias	22	Maior geração de empregos.	2,88	3,4%	9,70
	15	Terceirização para maior acesso a recursos inexistentes na companhia (p.ex., contratar serviços de mão de obra específica ou alugar equipamentos).	3,63	2,1%	7,65
Cultura	18	Tratativas para diminuir o choque cultural entre novos e antigos membros da companhia (p.ex., guias, panfletos ou grupos responsáveis por diminuir conflitos entre funcionários antigos e novos).	2,44	3,0%	7,20
Totais				100,0%	362,05

Nota. Fonte: dados da pesquisa.

A nota média, em especial, indica a percepção dos entrevistados em relação à empresa. O melhor resultado observado foi o do atendimento dos aspectos de segurança, seguido pelo foco no negócio da empresa. Em última posição, ficaram as tratativas para diminuir o choque cultural entre membros.

Tais resultados demonstram que as estratégias relacionadas à segurança e à reputação estariam adequadas. Contudo, segundo a percepção dos entrevistados, a empresa deveria reformular ou dedicar mais atenção à divulgação das estratégias entre os colaboradores e às tratativas do choque cultural entre funcionários novos e antigos. A cultura organizacional é considerada uma das ferramentas mais poderosas para a implementação de estratégias e planejamentos. A partir da cultura, os indivíduos podem explicar e se relacionar com aquilo que observam ou vivenciam. São os hábitos, respostas e comportamentos que os funcionários apresentam na realização do trabalho (Mann, 2005 como citado em Silva, 2008).

O peso foi calculado de acordo com a opinião dos gestores. Para os gestores, segurança apareceu como o elemento mais relevante, seguido pela reputação perante os acionistas e pela redução de custos. A divulgação da estratégia corporativa da empresa ficou em vigésimo lugar. Com menor nota apareceram as tratativas ao choque cultural e a terceirização. Esses resultados indicam que os gestores entendem como prioridade os serviços internos, os custos menores e a reputação.

Já alguns aspectos vinculados ao relacionamento interno e externo da empresa foram considerados de menor importância, como é o caso, por exemplo, da divulgação da estratégia corporativa, da terceirização e da cultura. O resultado apresentado foi, de certa forma, considerado surpreendente pelos gestores, por eles perceberem que os referidos critérios haviam sido negligenciados, culminando no comprometimento em se trabalhar aqueles que receberam pontuação menor.

Por sua vez, a nota final de cada item foi obtida pela multiplicação da nota média pelo peso. Com isso, cada critério apresentou um resultado que pode ser entendido como a união entre a opinião dos gestores sobre o tema e a percepção dos demais colaboradores da situação atual.

Nos primeiros lugares na avaliação ficaram com a segurança, a reputação perante os acionistas e a redução de custos. O cumprimento da legislação trabalhista ficou em sexto lugar e a divulgação da estratégia corporativa ficou em vigésimo primeiro. Como fatores menos importantes apareceram a terceirização, em penúltimo, e a diminuição do choque de cultura, em último lugar.

Tais resultados demonstram que a empresa obteve maior nota em fatores tradicionalmente importantes, o que também foi observado por Lindermann e Hansen (2008). Eles indicam, ainda, que existem oportunidades de adequação das estratégias por parte dos gestores da organização. Esse foi o critério de pior pontuação entre todos. Isso significa que são necessárias medidas nessa área.

Os resultados indicados na Tabela 2 possuem semelhanças com aqueles obtidos por Lindermann e Hansen (2008). A empresa avaliada pelos autores apresentou estratégias mais robustas nos indicadores tradicionais e diversas oportunidades de melhorias em fatores emergentes, como cultura, responsabilidade social, terceirização e tratativas ao choque cultural.

Avaliação das estratégias

Os resultados da avaliação das estratégias estão detalhados na Tabela 3. Ela contempla aspectos referentes à formulação da estratégia, caracterizados pela consistência, concordância, vantagem e viabilidade; à implantação relacionada à resistência e à dedicação dos colaboradores; bem como aos fatores situacionais, representados por idade e tamanho, sistema técnico, ambiente e poder. A tabela também apresenta referências sobre a avaliação final e o padrão desejado para os indicadores avaliados.

Na categoria Recursos Humanos, destacou-se o indicador hora extra, que, em razão de possuir estratégia centralizada e recente, apresentou melhor aderência no ambiente. A estratégia relacionada ao indicador treinamentos obteve a menor nota. Isso chamou a atenção dos gestores envolvidos, e muitos decidiram dedicar mais energia à melhoria dessa pontuação. Apesar do forte sistema técnico envolvido, com uma plataforma *on-line*, essa atividade ainda precisa de melhorias na implementação. Também foi observado que ela pode melhorar muito na concordância, com melhor administração, e na dedicação dos colaboradores, com a formulação de metas rígidas de atendimento.

Na categoria Produtividade, o indicador melhor avaliado foi aderência ao tempo programado de tarefas. Como pontos de melhorias destacaram-se análises mais profundas da causa raiz dos problemas, para melhorar a assertividade no tempo, e mais difusão da importância desse indicador para os colaboradores. Os indicadores que menos pontuaram nessa categoria foram planejamento para o dia e diagnóstico de tarefas. Ambos estão pouco presentes na rotina das oficinas e ainda sofrem influência significativa de fatores situacionais. Para incluir a implementação dessas atividades na rotina, seria necessário melhor formulação de vantagem e viabilidade, bem como a definição de colaboradores dedicados exclusivamente ao planejamento.

Na categoria Confiabilidade, o indicador melhor avaliado foi o número de falhas, com aderência estratégica aos fatores situacionais, porém com necessidade de ajustes na consistência e na concordância. Também foi observada a necessidade de analisar com mais profundidade as interações entre falhas de componentes, qualidade da manutenção e materiais aplicados.

Por fim, na categoria Custos os resultados revelaram que os indicadores considerados apresentam formulação da estratégia adequada, porém baixo desempenho na implantação e influência intensa de fatores situacionais. Para a aplicação de materiais, ficou destacada a falta de previsibilidade da estratégia atual. Para o custo foi evidenciada a necessidade de melhorar a comunicação dos gastos e a dedicação dos colaboradores nos lançamentos corretos. Também foi considerada a possibilidade de aumentar a pressão ou negociação em outras áreas, a fim de que as compras e gastos sejam melhor distribuídos e alinhados.

Tabela 3
Matriz de Avaliação de Estratégias

Categoria e Indicador	Formulação da Estratégia				Implantação		Fatores Situacionais				Avaliação Final	Padrão Desejado
	Consistência	Concordância	Vantagem	Viabilidade	Resistência	Dedicação dos colaboradores	Idade e Tamanho	Sistema Técnico	Ambiente	Poder	Nota/ Comentário	Nota/ Comentário
RH: Segurança - número acumulado de acidentes e quase-acidentes	Difusão quase diária e clareza nos conceitos.	Agressividade é condizente/ relações devem ser reforçadas.	Pessoas e processos bons. Faltam recursos financeiros. Líder pode melhorar a postura.	Bastante desafiadora e de possível atingimento.	Estratégia robusta Repensar como é passado ao pessoal.	Engajamento com oportunidades de muitas melhorias.	Positivo. A idade e o tamanho ajudam na implementação da cultura.	Negativo. Vários pontos para melhorar.	Ambiente favorável, porém com possibilidade de melhoria.	Centralizado e eficaz.	Nota 07/10 - Melhoria frequente e contínua.	Nota 10/10
RH: Treinamentos-especialização e reciclagem	Administração pode melhorar no campo.	Melhorar a concordância entre administração e planejamento.	Desenvolver mais as habilidades e os recursos.	Poderia ser mais desafiadora e ser melhor trabalhada.	Estratégia com bastante oportunidade de desenvolvimento.	Melhorar a cobrança dos gestores para a importância dos treinamentos.	Tamanho é ponto crítico. Melhorar a relação com os treinamentos.	Plataformas em processo de estruturação e melhoria contínua.	Promover maior dinamismo nos treinamentos e mais espaços físicos.	Centralizado e pouco eficaz.	Nota 05/10	Mínimo 08/10
RH: Absenteísmo - horas ausentes e motivos	Conceitos claros e consistentes. Verificação com frequência.	Bom rigor na fiscalização e no acompanhamento dos casos.	Desenvolver mais as habilidades e o uso dos dados existentes.	Desafiadora e viável.	Deve haver maior agressividade no cumprimento.	Aumentar o papel do líder do turno no controle e acompanhar.	Padronização é alta. Tamanho da empresa e funções operacionais = grande volume de atestado.	Sistemas ainda carentes de melhorias. Comunicação é eficiente.	Alto dinamismo desse indicador exige que a decisão seja tomada perto do problema.	Diretrizes centralizadas. Ações descentralizadas.	Nota 08/10	Nota 10/10
RH: Hora extra – quantidade e causas	Conceitos claros e diretrizes recém formuladas.	Boa fiscalização. Facilitar obtenção de dados.	Posição desfavorável. Habilidades bem coordenadas.	Desafiadora e viável. Exige maior coordenação.	Cumprimento vem melhorando com o tempo. Estratégia correta.	Bom Engajamento.	Tamanho e volume não justificam horas extras.	Sistemas recebendo melhorias e processos em desenvolvimento.	Ambiente físico adequado. Dinamismo bem administrado, não exige hora extra.	Gestores podem desenvolver melhor a relação com hora extra.	Nota 08/10	Nota 10/10
RH: Central de ações - ações em dia, atrasadas e concluídas	Dificuldade na implantação e seguimento do plano de ações.	Deve haver mais disciplina no cumprimento.	Habilidades não coordenadas. Recursos bons.	Desafiadora e viável. Exige maior coordenação.	Altamente vulnerável. Diversos fatores influenciam.	Melhorar a disciplina no controle, acompanhamento e execução.	Idade não interfere. Tamanho impacta negativamente.	Sistema adequado. Incentivar o uso.	Ambiente adequado. Uso acelerado de ações.	Gestores cobram plano de ação. Analistas cobram o andamento.	Nota 06/10	Mínimo 9/10

Continua

Tabela 3

Matriz de Avaliação de Estratégias

(continuação)

Categoria e Indicador	Formulação da Estratégia				Implantação		Fatores Situacionais				Avaliação Final	Padrão Desejado
	Consistência	Concordância	Vantagem	Viabilidade	Resistência	Dedicação dos colaboradores	Idade e Tamanho	Sistema Técnico	Ambiente	Poder	Nota/ Comentário	Nota/ Comentário
Produtividade: Aderência ao tempo programado na execução de tarefas	Inconsistências sendo corrigidas. Maioria satisfatória.	Expurgar tempos desnecessários. Padronizar.	Recursos de controle bons. Execução a desenvolver. Habilidades a desenvolver.	Desafiadora, viável e coordenada.	Atuação elevada de especialistas na definição dos tempos. Estudo das não conformidades.	Bom engajamento. Melhorar o comprometimento.	Tamanho retarda crescimento. Variáveis mudam por localidade.	Bom. Muitas melhorias sendo aplicadas.	Variações por localidades e por escopo. Dinamismo muda dependendo do local e gestor,	Poder não influencia diretamente. Controle descentralizado e demandas criadas na base.	Sistema bom. Engajamento médio. Melhorar entendimento sobre a importância.	Melhor entendimento da importância. Identificar e tratar a causa raiz.
Produtividade: Planejamento para o dia de trabalho	Dificuldade na implantação e seguimento do plano diário.	Planejamento fora das capacidades de execução.	Recursos excelentes. Habilidades a desenvolver.	Pouco desafiadora. Bastante viável.	Melhorar a priorização de atividades importantes/ longas.	Melhorar programação e reforçar importância do cumprimento.	Alta padronização, porém as ações não são coordenadas (integradas, simultâneas).	Recursos tecnológicos pouco utilizados.	Dinamismo do ambiente atrapalha o planejamento.	Descentralizado/ sem cobrança superior.	Forte influência de fatores situacionais. Melhorar a concordância.	Planejamento rápido, eficiente e facilmente aplicável.
Produtividade: Diagnóstico preciso - tarefas identificadas versus executadas	Descolamento entre tarefas identificadas e executadas.	Diagnóstico deve ser mais preciso.	Recursos excelentes. Habilidades a desenvolver.	Viável e não coordenada.	Atuação elevada de especialistas na definição do diagnóstico.	Melhorar engajamento preciso para bom diagnóstico.	Padronizado, porém com dificuldades de implementação.	Recursos tecnológicos pouco utilizados.	Identificação ainda muito variável de local para local.	Descentralizado/ sem cobrança superior.	Análises pouco precisas. Planejamento efetuado em poucos casos.	Diagnóstico mais preciso baseado em histórico e estatística.
Produtividade: Tempo de imobilização do ativo - parada para manutenção	Tempo de parada alto que impacta na operação.	Materiais e programação impactam nas paradas.	Recursos desfavoráveis. Habilidades a desenvolver.	Desafiadora. Pouco viável no momento.	Melhorar negociação dos tempos de parada com a operação.	Melhorar o engajamento.	Varição entre ativos e frota. Esforço constante de coordenação.	Sistema utilizado de forma indesejável no apontamento de pausas. Falta de materiais.	Varição elevada entre localidades.	Gestores e planejadores com grande influência no resultado. Forte exigência.	Falhas na concordância e consistência. Problemas, desgaste e sistema técnico.	Planejamento mais preciso dos tempos. Melhor adequação ao ambiente.
Confiabilidade: Quilômetros rodados entre falhas	Meta ainda muito permissiva.	Grande variabilidade na mesma frota.	Recursos desfavoráveis. Habilidades boas.	Pouco desafiadora. Bastante viável.	Melhorar aderência à meta de falhas.	Melhorar qualidade.	Ativos e frota antigos, sujeitos a maior número de falhas.	Acompanhamento em tempo real. Levemente automatizado.	Estrutura pouco flexível. Ambiente dinâmico.	Centralizado. Cobrança integrada	Melhorar consistência, concordância e implantação.	Melhorar aderência às metas e ajustar ao ambiente.
Confiabilidade: Número de ocorrências de falhas	Número elevado de falhas.	Aumentar a qualidade e a confiabilidade na manutenção.	Recursos desfavoráveis. Habilidades boas.	Viável. Melhorar coordenação. Atenção aos desafios.	Melhorar aderência à meta de falhas.	Melhorar qualidade.	Ativos e frota antigos, sujeitos a maior número de falhas.	Acompanhamento em tempo real. Automatizado.	Estrutura pouco flexível. Ambiente dinâmico.	Centralizado. Cobrança integrada.	Bastante influenciada por fatores situacionais - materiais e mão de obra.	Menos manutenções corretivas. Aumentar a previsibilidade.

Continua

Tabela 3

Matriz de Avaliação de Estratégias

(conclusão)

Categoria e Indicador	Formulação da Estratégia				Implantação		Fatores Situacionais				Avaliação Final	Padrão Desejado
	Consistência	Concordância	Vantagem	Viabilidade	Resistência	Dedicação dos colaboradores	Idade e Tamanho	Sistema Técnico	Ambiente	Poder	Nota/ Comentário	Nota/ Comentário
Confiabilidade: Auditoria de qualidade - ICP	Metas alinhadas. Planos e execução abaixo do desejado.	Cumprimento das auditorias.	Recursos favoráveis. Habilidades a desenvolver.	Viável. Melhorar coordenação.	Duradoura e incentivada pela alta gerência.	Reformular a abordagem. Cobrar resultados.	Tamanho e frequência exigem esforço, coordenação e formalização.	Recursos atrapalham a confiabilidade dos dados.	Variação entre localidades que pode ser vencida.	Descentralizado. Cobrança integrada.	Melhorar consistência. Fatores situacionais fortes.	Melhorar a relação com fatores situacionais e consistência.
Confiabilidade: Auditoria de processos	Planos e execução abaixo do desejado.	Baixa disciplina da execução das auditorias.	Recursos favoráveis. Habilidades a desenvolver.	Viável. Melhorar coordenação.	Reformulação para crescer. Maior envolvimento.	Ressaltar a importância do procedimento.	Grande esforço para padronizar e coordenar.	Recursos tecnológicos pouco utilizados.	Variação entre localidades que pode ser vencida.	Descentralizado. Cobrança integrada.	Melhorar resistência. Fatores situacionais fortes.	Melhorar a relação com fatores situacionais e a resistência.
Custos: Aderência ao custo fixo da operação	Custo médio elevado e divergente do programado.	Refinar os gastos em manutenção.	Recursos favoráveis. Habilidades a desenvolver.	Viável. Pouco desafiadora.	Melhorar aderência aos gastos programados.	Maior divulgação dos dados. Melhorar o engajamento para gastos base zero.	Extremamente formalizada e com travas. Previsível e coordenada.	Número elevado de sistemas atrapalha a coordenação de dados.	Dinamismo. Falta de previsibilidade, com mais custos.	Controle descentralizado.	Nota 07/10	Mínimo 09/10
Custos: Taxa de aplicação e preço médio por material	Falta frequente de materiais. Preço elevado.	Erros no planejamento e na entrega de materiais.	Recursos desfavoráveis. Habilidades a desenvolver.	Pouco viável. Muito desafiadora. Melhorar coordenação.	Maior cobrança de outras áreas para o fornecimento correto de materiais.	Ressaltar a importância da aplicação de todos os materiais.	Falta previsibilidade e coordenação. Sistema padronizado.	Sistema padronizado e confiável.	Dinamismo. Falta de previsibilidade, com mais custos. Falta de material	Controle descentralizado, porém com cobrança da alta gerência.	Nota 06/10	Mínimo 09/10

Nota. Fonte: dados da pesquisa.

Melhorias propostas

Considerando os resultados obtidos nas etapas anteriores, foram identificadas oportunidades de melhorias, contemplando, em especial, os aspectos que recebem pouca atenção dos gestores e formuladores de estratégias da empresa. De forma específica, foi recomendado tratamento diferenciado dos critérios a seguir, apurados na etapa de diagnóstico preliminar e apresentados na Tabela 2.

- . Maior cumprimento dos requisitos de responsabilidade social (ID 23).
- . Objetivos claros, planos robustos e escopos realistas (ID 10).
- . Disciplina interna para explorar os próprios recursos e capacidades (ID 13).
- . Divulgação da estratégia corporativa para as diferentes áreas e setores da empresa (ID 11).
- . Tratativas para diminuir o choque cultural entre novos e antigos membros da companhia (ID 18).

Para os indicadores levantados durante a etapa de análise das estratégias, as melhorias sugeridas contemplam as categorias Produtividade, Confiabilidade, Recursos Humanos e Custos, detalhadas na Tabela 4 em forma de Plano de Ação.

Tabela 4

Melhorias Propostas – Plano de Ação

Categoria e Indicador Avaliados	Avaliação Final	Melhoria Sugerida	Prazo	Responsável
Produtividade: Diagnóstico de tarefas	Análises ainda pouco precisas e plano visto em poucos casos.	Análises no histórico e separação por falhas de componentes. Estudo das manutenções anteriores.	Analisar em três meses.	Analistas de produtividade de cada área.
Confiabilidade: Auditoria de processos	Resistência ao desgaste pode melhorar. Fatores situacionais fortes.	Melhorar a relação com fatores situacionais e a resistência ao desgaste (métodos mais duradouros).	Planejar em um mês.	Analistas de confiabilidade e coordenadores.
Produtividade: Tarefas planejadas para o dia	Influência situacional significativa. Melhorar a concordância.	Investir mais tempo no planejamento do próximo dia. Neutralizar a influência de fatores situacionais.	Programar em duas semanas.	Analistas de produtividade e suportes da oficina.
RH: Treinamentos	Nota 5/10. Planejamento pouco efetivo e acúmulo elevado.	Melhorar a comunicação entre áreas. Aumentar a qualidade dos treinamentos e a cobrança na rotina.	Programar em duas semanas.	Analistas de recursos humanos e coordenadores.
Custos: Preço médio por material	Nota 6/10.	Maior disciplina na solicitação de materiais, nas baixas de estoque e na cobrança das outras áreas suporte.	Estudar em um mês. Executar em dois meses.	Analistas de custos de cada área.

Nota. Fonte: dados da pesquisa.

Conclusões

A pesquisa realizada permitiu analisar a formulação e a aplicação das estratégias de manutenção pesada em uma operadora de transporte ferroviário, e recomendar possibilidades de melhorias no seu funcionamento, visando a maior confiabilidade e disponibilidade dos seus ativos. A pesquisa-ação se mostrou adequada para o fim proposto e trouxe diversos benefícios para a empresa investigada, além das recomendações apresentadas, pois a participação de colaboradores e gestores, em percentual expressivo, propiciou o compartilhamento de opiniões, de experiências e de visões de futuro entre eles. Além disso, foi possível constatar a relevância de um diagnóstico sistematizado, que fez emergir falhas e lacunas estratégicas que serão tratadas oportunamente pela empresa, bem como gerou subsídios estruturados e consistentes para a tomada de decisão.

Já para os pesquisadores a pesquisa-ação, especialmente em razão do grau elevado de mobilização, demonstrou ser um instrumento poderoso para a compreensão mais rápida e efetiva da situação estudada, bem como importante para a identificação e a implantação das oportunidades de melhorias. De outro lado, eles também constataram que os resultados são muito dependentes do comprometimento dos colaboradores da pesquisa. Caso contrário, há risco de obtenção de resultados com pouca aderência à realidade e aos interesses da empresa investigada.

Os resultados também indicaram um perfil de gestão orientado para aspectos mais tradicionais, como segurança, custos e reputação. Assim, foram identificadas oportunidades emergentes de melhorias, contemplando, por exemplo, o relacionamento com a comunidade, a estratégia de terceirização e a diminuição do choque cultural entre colaboradores novos e antigos da empresa.

O referencial teórico utilizado, associado às contribuições dos colaboradores da empresa, gerou um ponto de partida para a definição de um sistema multicriterial para a modelagem e avaliação de estratégias na área de manutenção. Portanto, estudos futuros podem focar no aprofundamento teórico para desenvolvimento e validação desse sistema em diferentes tipos de empresas. Além disso, tais estudos podem tratar da avaliação de estratégias em outros setores organizacionais e em setores similares ao de manutenção pesada em outras empresas.

Referências

- Brasil. (2012). Plano Nacional de Logística e Transporte - Relatório Executivo de 2011. Centro de Excelência em Engenharia dos Transportes, Ministério dos Transportes/Ministério da Defesa, Brasília, DF. Recuperado de <https://www.infraestrutura.gov.br/images/2014/11/PNLT/2011.pdf>
- Brasil. (2017). Projeções do Agronegócio – 2016/17 a 2026/27 – Projeções de Longo Prazo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. Recuperado de <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf/view>
- Campbell, J. D. (1995). *Uptime: Strategies for excellence in maintenance management*. Portland: Productivity Press.

- Confederação Nacional de Transportes. (2018). *Boletim Estatístico 01 – 2018*. Recuperado de <http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt>
- Helmann, K. S., & Marçal, R. F. M. (2007). Método multicritério de apoio à decisão na gestão da manutenção: Aplicação do método Electre I na seleção de equipamentos críticos para processo. *Revista Gestão Industrial*, 3(1), 123-134. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482007000100011>
- Lindermann, J., & Hansen, P. B. (2008). Utilização de métodos de apoio à decisão para decisões estratégicas: O caso da manutenção de embarcações de transporte de cargas. *Revista de Administração Mackenzie*, 9(2), 173-200. <https://doi.org/10.1590/S1678-69712008000200009>
- Mintzberg, H. (2004). *Ascensão e queda do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman.
- Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B., & Ghoshal, S. (2007). *O processo da estratégia: Conceitos, contextos e casos selecionados* (4a ed.) Porto Alegre: Bookman.
- Muchiri, P., Pintelon, L., Gelders, L., & Martin, H. (2011). Development of maintenance function performance measurement framework and indicators. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.04.039>
- Peres, C. R. C., & Lima, G. B. A. (2008). Proposta de modelo para controle de custos de manutenção com enfoque na aplicação de indicadores balanceados. *Gestão & Produção*, 15(1), 149-158. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2008000100013>
- Pinto, A. K., & Nascif, J. A. (2007). *Manutenção: Função estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Programa de Investimento em Logística. (2015). *Apresentação Ferrovias PIL 2015*. Recuperado de <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/programa-de-investimento-em-logistica-pil/ferrovias>
- Rodrigues, P. R. A. (2007). *Introdução aos sistemas de transportes no Brasil e à logística internacional* (4a ed. rev. ampl.). São Paulo: Aduaneiras.
- Rumelt, R. (1980). The evaluation of business strategy. In W. F. Glueck (Ed.), *Strategic management and business policy* (3th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Silva, E. Z. (2008). *Um modelo de guia para a preparação da implementação da produção enxuta baseado na aprendizagem organizacional* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Telles, P. C. S. (2011). *História da engenharia ferroviária no Brasil*. Rio de Janeiro: Notícia e Cia.
- Vergara, S. C. (2008). *Métodos de pesquisa em administração* (3a ed.). São Paulo: Atlas.