



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MATHEUS DE MEDEIROS LIMA

**DETERMINAÇÃO DE CUSTOS EM MANUTENÇÕES PREVENTIVAS EM UMA
EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

JOÃO PESSOA
2024

MATHEUS DE MEDEIROS LIMA

**DETERMINAÇÃO DE CUSTOS EM MANUTENÇÕES PREVENTIVAS EM UMA
EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e
apresentado no âmbito do Curso de Graduação em
Engenharia de Produção como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva.

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L732d Lima, Matheus de Medeiros.

Determinação de custos em manutenções Preventivas em
uma empresa de transporte ferroviário / Matheus de
Medeiros Lima. - João Pessoa, 2024.

60 f. : il.

Orientação: Jonas Alves de Paiva.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Ferrovia. 2. Transporte. 3. Manutenção. 4.
Custos. 5. Contabilidade. I. Paiva, Jonas Alves de. II.
Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 658.5(043.2)

MATHEUS DE MEDEIROS LIMA

**DETERMINAÇÃO DE CUSTOS EM MANUTENÇÕES PREVENTIVAS EM UMA
EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e
apresentado no âmbito do Curso de Graduação em
Engenharia de Produção como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 07 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JONAS ALVES DE PAIVA**
Data: 08/05/2024 12:30:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva
Orientador - UFPB/CT/DEP

Documento assinado digitalmente
 **LIANE MARCIA FREITAS E SILVA**
Data: 08/05/2024 14:04:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Liane Márcia Freitas e Silva
Examinador - UFPB/CT/DEP

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANO CARLOS AZEVEDO DA COSTA**
Data: 08/05/2024 12:04:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luciano Carlos Azevedo da Costa
Examinador - UFPB/CT/DEP

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por ter me concedido a graça de chegar até aqui.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Jonas Alves de Paiva, por conduzir o meu trabalho de pesquisa.

À minha esposa Giovanna, por todo amor, apoio, incentivo e dedicação.

Aos meus pais, Francisco e Célia, e minha irmã Isabella, que sempre estiveram ao meu lado, incentivando e apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Aos meus colegas de trabalho, onde destaco o engenheiro mecânico Diego Pascoal, pelas suas preciosas contribuições a este trabalho.

Por fim, agradeço à UFPB e a todos os docentes que participaram da minha jornada acadêmica.

RESUMO

Este estudo aborda a necessidade de compreender e gerir os custos da manutenção, fundamental para a operação eficaz e segura dos sistemas de uma empresa de transporte ferroviário. A falta de um acompanhamento detalhado dos custos pode acarretar desafios operacionais e estratégicos, dificultando a tomada de decisões informadas e a alocação eficiente de recursos, em um contexto em que a manutenção contínua é essencial no apoio à atividade fim. O presente trabalho foi realizado ferroviário com o objetivo de calcular os custos envolvidos nas suas manutenções diárias e semanais. Adotou uma abordagem exploratória, utilizando o método de estudo de caso e a pesquisa quantitativa para analisar os dados coletados. Foram identificados os tipos de manutenções preventivas, suas frequências e atividades, concentrando a análise nas revisões diárias e semanais, que representam mais de 90% das ordens de manutenção. Os custos diretos foram calculados considerando a mão-de-obra e os insumos necessários para cada tipo de revisão. Não foi realizado levantamento de custos indiretos, pelo fato de a empresa não ter permitido o acesso às informações contábeis referentes. Os dados foram obtidos a partir de documentos internos da empresa, como fichas de manutenção e registros do setor de planejamento e controle de manutenção. O estudo conclui que a análise dos custos de manutenção preventiva representou um avanço significativo para a empresa, destacando a falta de acompanhamento prévio nessa área e a importância do trabalho como ponto de partida para uma gestão mais atenta aos custos. Foram obtidas informações detalhadas sobre os tipos de manutenções preventivas, suas atividades e custos associados. No cálculo, foi possível notar que em média a composição dos custos é formada por 36,2% de mão-de-obra e 63,8% de materiais na revisão diária, e 29,7% de mão-de-obra e 70,3% de materiais na revisão semanal. Esses dados servem como base para futuras análises e comparações, permitindo aos gestores uma visão mais clara do comportamento financeiro das atividades, facilitando a tomada de decisões e o controle de gastos.

Palavras-chave: Ferrovia, Transporte, Manutenção, Custos, Contabilidade.

ABSTRACT

This study addresses the need to understand and manage maintenance costs, crucial for the effective and safe operation of a railway transportation company's systems. The lack of detailed cost tracking can pose operational and strategic challenges, hindering informed decision-making and efficient resource allocation, especially considering the continuous maintenance required to support core activities. The present work focused on calculating the costs involved in daily and weekly maintenance activities within the railway sector. It adopted an exploratory approach, utilizing case study methodology and quantitative research to analyze the collected data. Types of preventive maintenance, their frequencies, and activities were identified, with a concentration on daily and weekly reviews, which represent over 90% of maintenance orders. Direct costs were calculated considering labor and necessary inputs for each type of review. No indirect cost survey was conducted due to the company's restriction on accessing relevant accounting information. Data were obtained from internal documents such as maintenance records and planning and maintenance control sector reports. The study concludes that the analysis of preventive maintenance costs represents a significant advancement for the company, highlighting the previous lack of monitoring in this area and the importance of this work as a starting point for a more cost-conscious management approach. Detailed information on types of preventive maintenance, activities, and associated costs was obtained. On average, labor accounted for 36.2% and materials for 63.8% of daily review costs, and 29.7% of labor and 70.3% of materials for weekly reviews. These data serve as a foundation for future analyses and comparisons, providing managers with a clearer understanding of activity financial behavior, thereby facilitating decision-making and cost control.

Keywords: Railway, Transportation, Maintenance, Costs, Accounting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação gráfica de custos fixos e variáveis.....	25
Figura 2 - Mapa do sistema	33
Figura 3 - Veículo Leve Sobre Trilhos.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados de frequência de manutenções no período de out/2023 a mar/2024.....	35
Tabela 2 – Exemplo de atividades realizadas nas manutenções preventivas.....	36
Tabela 3 – Periodicidade das revisões realizadas.....	37
Tabela 4 – Salário por hora dos trabalhadores.....	37
Tabela 5 – Exemplo de cálculo de custos de mão-de-obra nas atividades.....	39
Tabela 6 – Principais materiais utilizados nas atividades das intervenções diárias e semanais	39
Tabela 7 – Exemplo de cálculo de custo de materiais nas atividades.....	40
Tabela 8 – Exemplo de cálculo de custo de atividades.....	41
Tabela 9 – Resultados expressos em porcentagem.....	42
Tabela 10 – Custos diretos no período de out/2023 a mar/2024.....	42
Tabela 11 – Custos médios no período de out/2023 a mar/2024.....	43
Tabela 12 – Composição do custo médio total por tipo de insumo.....	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PCM – Planejamento e Controle da Manutenção

VLT – Veículo Leve Sobre Trilhos

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

ASM – Assistente de Manutenção

TIN – Técnico Industrial

QT – Quantidade

L – Litro

KG – Quilograma

UND - Unidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. JUSTIFICATIVA.....	15
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
4.1 Manutenção.....	17
4.1.1 Gestão da Manutenção.....	18
4.1.2 Tipos de Manutenção.....	19
4.1.2.1 Manutenção Corretiva.....	19
4.1.2.2 Manutenção Preventiva.....	20
4.1.2.3 Manutenção Preditiva.....	21
4.2 Custos.....	22
4.2.1 Contabilidade de Custos.....	22
4.2.2 Classificação de Custos.....	23
4.2.2.1 Custo Fixo.....	24
4.2.2.2 Custo Variável.....	24
4.2.2.3 Custo Direto.....	25
4.2.2.3.1 Custo de Mão-de-obra.....	25
4.2.2.3.2 Custo de Matéria-Prima.....	26
4.2.2.4 Custo Indireto.....	26
4.2.3 Custos em Manutenção.....	26
4.2.4 Métodos de Custeio.....	27
4.2.4.1 Custeio por Absorção.....	27
4.2.4.2 Custeio Direto/Variável.....	28
5. METODOLOGIA.....	30
5.1 Classificação da Pesquisa.....	30
5.2 Objeto de Estudo.....	31
5.3 Coleta e Análise de Dados.....	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
6.1 Caracterização da Empresa.....	33

6.2 Manutenções Preventivas.....	34
6.2.1 Período de Análise.....	34
6.2.2 Quantitativo de Revisões Preventivas.....	35
6.3 Atividades Executadas nas Revisões Preventivas e suas Frequências.....	36
6.4 Custos Diretos.....	37
6.4.1 Mão-de-obra.....	37
6.4.2 Materiais.....	39
6.5 Custos Indiretos.....	40
6.6 Custos Totais da Atividades de Cada Revisão.....	41
6.7 Acerca da Base de Comparação com Futuros Cálculos.....	44
7. CONCLUSÃO.....	45
8. REFERÊNCIAS.....	47

1. INTRODUÇÃO

O setor de transportes é essencial para o funcionamento das cidades, possibilitando o deslocamento rápido para os residentes das áreas urbanas e promovendo a conectividade entre diferentes partes da cidade. Jacobs (2011) declara que os transportes urbanos exercem um papel crucial na criação de uma economia urbana saudável e vigorosa, proporcionando a infraestrutura necessária para a movimentação eficiente das pessoas e mercadorias, além de contribuírem significativamente para a criação de um ambiente urbano vibrante, acessível e inclusivo.

Dando ênfase ao transporte ferroviário, este se diferencia dos demais devido à sua capacidade de transporte de grandes volumes de passageiros de forma eficiente e sustentável. Isso é especialmente vantajoso em áreas urbanas densamente povoadas, onde há uma alta demanda por transporte público. Somando-se a isso, ajudam a aliviar o congestionamento nas estradas, reduzindo o número de veículos particulares em circulação (ANTP, 2005).

As empresas do setor de transporte ferroviário necessitam de uma gestão eficaz, crucial para assegurar operações fluidas, seguras e eficientes. Koontz e Weihrich (2012) argumentam que uma administração competente não apenas mantém a pontualidade e a confiabilidade dos serviços, mas também gerencia recursos financeiros de forma sustentável. A gestão eficiente prioriza conforto, segurança dos passageiros e a manutenção adequada da infraestrutura e dos equipamentos. Sobre este último aspecto, a manutenção é um ponto importante a ser estudado e aprimorado nas empresas.

A ABNT (NBR 5462/1994, p. 6) conceitua o termo manutenção como a “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.”

Através da manutenção adequada, equipamentos, máquinas e instalações são mantidos em condições ideais, contribuindo para a sustentabilidade e prolongando a vida útil dos ativos. A finalidade da manutenção vai além de simplesmente garantir o funcionamento dos equipamentos e instalações, ela executa um papel fundamental no alcance dos objetivos organizacionais a longo prazo. A função estratégica da manutenção busca integrar-se aos processos de produção e às metas de negócios (Viana, 2002).

Nesse contexto, a manutenção exerce um papel importante pois, para cumprir a sua missão, ela precisa atuar como elo das ações dos subsistemas de engenharia, suprimento e inspeção, para atender ao cliente interno, que é a operação (Kardec; Nascif, 2009). Ao adotar

boas práticas de manutenção, as organizações podem prevenir problemas, evitar paradas não planejadas e melhorar o uso de recursos.

À medida que se nota a importância da manutenção para o bom funcionamento das operações, é crucial também considerar seu impacto nas finanças. Afinal, as práticas de manutenção têm implicações diretas nos custos associados à operação e manutenção dos equipamentos e instalações.

Branco Filho (2010, p. 1) nos dá a seguinte definição de custo: “(1) O que deve ser despendido para obter, para fabricar, para se ter a posse de, ou para usar algo. (2) Os gastos efetuados com um item ou bem para ser utilizado na produção de outro item ou bem.”

O estudo de contabilidade de custos tem sua importância ressaltada por Crepaldi (2010), ao afirmar que ele tem a função de gerar informações precisas e rápidas para a administração, para a tomada de decisões. Ele planeja, classifica, aloca, organiza, registra, analisa, interpreta e relata os custos dos produtos e serviços.

Ao identificar, mensurar e informar os custos dos produtos e serviços, é possível fazer uma análise detalhada dos gastos da entidade ao longo de suas operações. Isso permite que os gestores compreendam melhor a estrutura de custos da empresa, identifiquem áreas de ineficiência e tomem medidas corretivas para melhor gerir os recursos financeiros.

Enquanto as atividades de manutenção servem para apoiar a função central de transporte, elas também impõem custos substanciais à empresa. Infelizmente, é comum as empresas negligenciarem ou ignorarem a execução da manutenção, correndo o risco de interrupções operacionais e incorrendo em despesas significativas. No caso da empresa em questão, permitir que as máquinas quebrem durante as operações não é uma opção, pois isso interrompe toda a operação, resultando em perdas substanciais.

Além disso, as intervenções de manutenção na empresa, foco deste estudo, são demoradas e custosas se realizadas em locais inadequados. Para mitigar o risco de interrupções operacionais, a empresa deve minimizar a manutenção corretiva e priorizar medidas preventivas, evitando assim falhas e garantindo operações contínuas.

Como a empresa em questão não possui dados de custos de manutenção preventiva, enfrenta uma série de desafios operacionais e financeiros. Além da dificuldade no controle financeiro e planejamento de estoque, a alocação de mão-de-obra torna-se um processo complexo e ineficiente. A falta de informações precisas sobre os custos associados à mão-de-obra dificulta a determinação da quantidade ideal de pessoal para as atividades de manutenção, podendo resultar em subutilização ou sobrecarga da força de trabalho.

Levando em consideração as questões que foram pontuadas, o trabalho tem como finalidade fazer um levantamento dos custos das manutenções preventivas nesta empresa de transporte ferroviário.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Especificar os custos envolvidos nas atividades de manutenção preventivas em uma empresa de transporte ferroviário.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os tipos de manutenções preventivas que devem ser realizadas, bem como suas frequências de execução.
2. Identificar quais são os insumos necessários e seus respectivos consumos na execução destas atividades de manutenção preventiva.
3. Prover uma base de comparação para futuras análises de custo, gerando dados que possam ser utilizados como ponto inicial de referência.

3. JUSTIFICATIVA

Este trabalho se justifica pela necessidade de compreender os custos associados à manutenção preventiva nesse contexto específico, visando aprimorar as práticas de gestão e otimização de recursos. De acordo com Branco Filho (2010), calcular os custos das manutenções é fundamental para a tomada de decisões estratégicas na empresa. Entender os custos envolvidos na manutenção permite à gestão da empresa identificar oportunidades de redução de gastos, alocação eficiente de recursos e planejamento financeiro adequado.

Além disso, Slack, Chambers e Johnston (2018) afirmam que a eficiência da empresa é diretamente impactada pela gestão adequada dos custos das manutenções. Falhas em equipamentos ferroviários devido à falta de manutenção podem resultar em paralisações significativas, causando cancelamento de viagens e afetando a qualidade dos serviços

prestados. Portanto, a análise dos custos das manutenções é essencial no processo de melhoria da confiabilidade e disponibilidade dos trens urbanos, mantendo a regularidade e a pontualidade dos serviços oferecidos à população.

Outro aspecto relevante é a sustentabilidade financeira da empresa. Controlar os custos das manutenções é essencial para garantir a viabilidade econômica a longo prazo. Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010) indicam que os custos de manutenção representam uma parcela significativa do orçamento das empresas ferroviárias, e sua gestão eficiente pode contribuir para a redução de despesas e o aumento da rentabilidade do negócio.

Além dos aspectos financeiros, a segurança dos serviços prestados pela empresa é uma preocupação fundamental. A falta de manutenção preventiva adequada pode aumentar o risco de acidentes ferroviários, colocando em risco a vida dos passageiros e dos trabalhadores do setor. Portanto, a análise dos custos das manutenções preventivas é crucial para garantir a segurança das operações ferroviárias, contribuindo para a redução de incidentes e a integridade física dos usuários do sistema.

Outro ponto que reforça a importância deste trabalho é o fato de a empresa ser pública e federal, que transporta milhares de passageiros por dia, percorrendo quatro cidades distintas. Como tal, há uma expectativa por parte dos órgãos reguladores e da sociedade em geral de que a empresa mantenha altos padrões de eficiência, transparência financeira e prestação de serviços de qualidade. Portanto, este trabalho não apenas contribui para o aprimoramento interno da empresa, mas também demonstra um compromisso com a gestão responsável dos recursos públicos e o atendimento às necessidades dos usuários.

Este trabalho é relevante pela sua importância na melhoria da eficiência operacional, sustentabilidade financeira e segurança dos serviços prestados pela empresa.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão apresentados os principais conceitos e abordagens relacionadas à manutenção e custos.

4.1 Manutenção

Slack, Chambers e Johnston (2018) identificam a manutenção como o termo usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas ao cuidar de suas instalações físicas. É uma parte importante das atividades de produção e serviços, especialmente aquelas cujas instalações físicas e maquinários têm papel fundamental. Em operações contidas nesses setores, as atividades de manutenção serão responsáveis por parte significativa do tempo e da atenção da gerência de manutenção.

Como apontam Kardec e Nascif (2009), a missão atual da manutenção vai além da garantia da confiabilidade e disponibilidade das funções desempenhadas pelos equipamentos e instalações. Sua essência reside em assegurar, de forma contínua, que tais recursos operem de maneira eficaz, atendendo aos processos produtivos ou de serviço com segurança e eficiência em termos de custos.

Ao longo do tempo, à medida que os setores relacionados à produção e tecnologia evoluíram, tornou-se cada vez mais evidente a importância crucial da manutenção como uma força motriz fundamental diante das crescentes demandas de produtividade e qualidade impostas pelo mercado. Isso se deve, em grande parte, ao aumento do custo e da complexidade dos equipamentos e máquinas utilizados nas operações industriais. A manutenção, nesse contexto, emergiu como um elemento garantidor da eficiência operacional, confiabilidade dos processos e competitividade das organizações frente aos desafios do ambiente empresarial. É atribuída à manutenção a responsabilidade de garantir a confiabilidade dos ativos físicos para seus proprietários, assegurar um padrão de desempenho para os usuários e atender aos requisitos de qualidade exigidos pela sociedade, atestando que os produtos sejam seguros e confiáveis para os usuários e para o meio ambiente (Viana, 2002).

A manutenção é utilizada por uma variedade de motivos que contribuem para o bom funcionamento e desempenho dos equipamentos. Entre esses motivos, destacam-se: a) a prevenção de possíveis avarias ou quebras ao longo do processo produtivo, b) a garantia das condições de uso dos equipamentos, assegurando que estejam sempre em pleno

funcionamento e aptos para executar suas funções designadas; c) o aprimoramento da eficácia dos equipamentos, d) a redução de paradas inesperadas causadas por avarias no processo, e) a minimização dos gastos com manutenção, adotando práticas preventivas que evitem custos desnecessários relacionados a reparos emergenciais; e f) manter a excelência na execução do trabalho (Kardec; Nascif, 2009).

4.1.1 Gestão da Manutenção

Na gestão da manutenção, é essencial estabelecer claramente os objetivos que se deseja alcançar. Estes devem estar alinhados com os objetivos gerais da empresa, especialmente em um cenário de mercados altamente competitivos. Avaliar se esses objetivos estão sendo atingidos implica compreender como eles impactam a competitividade da empresa e quantificá-los em termos financeiros, oferecendo uma visão tangível de seu valor e contribuição para o sucesso organizacional (Viana, 2002).

Uma abordagem que caminha nesse sentido é o planejamento e controle da manutenção (PCM) que na visão de Viana (2002) é um conjunto de atividades processuais, que visam coordenar de forma eficiente todos os recursos envolvidos na manutenção, de forma a atender as suas principais demandas, manter o perfeito funcionamento da maquinaria e buscar sempre a melhoria dos processos. O planejamento envolve a elaboração de estratégias e planos de ação para realizar as atividades de manutenção de forma sistemática e organizada. Isso inclui a definição de objetivos, alocação de recursos, estabelecimento de prioridades e programação das intervenções de manutenção. Já o controle da manutenção refere-se ao acompanhamento e monitoramento das atividades planejadas, garantindo que elas sejam executadas conforme o planejado e dentro dos padrões estabelecidos.

Dentro do PCM, existe uma ferramenta de implementação das atividades e suas periodizações que são os planos de manutenção. Para Xenos (1998), o plano de manutenção é a base do gerenciamento do departamento de manutenção. Por sua vez, o plano deve ser elaborado a partir das recomendações do fabricante do equipamento e da própria experiência acumulada pela empresa na operação de equipamentos similares. Este conhecimento deve ser consolidado nos padrões de manutenção, que são a origem das informações do plano.

As informações contidas no plano de manutenção devem ser constantemente atualizadas com base nos resultados reais das atividades de inspeção, reforma e substituição de componentes realizadas no local de trabalho. É crucial que esses dados sejam registrados e analisados por meio de um sistema formal de gerenciamento de falhas, fornecendo insights

valiosos para a elaboração e revisão periódica do plano de manutenção. Com o plano de manutenção em vigor, torna-se viável otimizar a alocação de recursos humanos e materiais, atendendo precisamente às demandas de manutenção dos equipamentos. Essa abordagem permite maximizar a eficiência da mão-de-obra e reduzir os custos associados ao estoque de peças de reposição, sem comprometer a disponibilidade operacional dos equipamentos (Xenos, 1998).

4.1.2 Tipos de Manutenção

A execução das intervenções nos equipamentos define o tipo de manutenção adotado. Na literatura, encontramos diversas classificações para os tipos de manutenção, destacando-se os seguintes:

- Manutenção Corretiva
- Manutenção Preventiva
- Manutenção Preditiva

4.1.2.1 Manutenção Corretiva

De acordo com a ABNT (NBR 5462/1994), a manutenção corretiva é a que é efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. A manutenção corretiva é a mais simples de ser entendida. Esse termo é amplamente conhecido no ramo industrial e ainda é a forma mais comum para reparo de um equipamento com problemas. É dividida em duas classes: não-planejada e planejada.

A manutenção corretiva não-planejada corrige a falha de maneira aleatória, uma quebra inesperada, sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior. Como Kardec e Nascif (2009) explicam, ela atua em um fato já ocorrido, não há tempo para preparação do serviço, e infelizmente ainda é mais praticada do que deveria. Gera altos custos pois a quebra inesperada acarreta perdas na produção, perdas de qualidade, custos indiretos de manutenção, e ainda pode ter consequências inesperadas para o equipamento, pois a extensão dos danos pode ser bem maior. Quando a maior parte da manutenção da empresa se baseia na corretiva não-planejada, o departamento de manutenção é refém dos equipamentos, é comandado por eles, e não o contrário, como deveria acontecer, e o desempenho empresarial da organização perde muita competitividade.

A manutenção corretiva planejada se diferencia da não-planejada por ser uma decisão gerencial. Ela também é uma correção de uma falha ou de um desempenho menor que o esperado, porém se baseia na modificação dos parâmetros de condição observados pela manutenção preditiva. Como o seu próprio nome sugere, é planejado, e o planejado é sempre mais barato que o não-planejado (Kardec; Nascif, 2009).

Xenos (1998) faz uma importante reflexão sobre a manutenção corretiva, ressaltando que, mesmo quando essa abordagem é adotada como uma decisão consciente da gestão, não se deve encará-la como algo inevitável ou aceitar as falhas como eventos normais e esperados. Pelo contrário, é essencial dedicar esforços significativos para identificar de maneira precisa as causas fundamentais das falhas e implementar medidas eficazes para bloqueá-las e evitar sua reincidência.

4.1.2.2 Manutenção Preventiva

A ABNT, por meio da NBR 5462/1994, estabelece manutenção preventiva como a intervenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Em contraste com a abordagem reativa da manutenção corretiva, a manutenção preventiva busca evitar a ocorrência de falhas concretas, sendo particularmente vantajosa em setores onde a segurança é prioritária. A manutenção preventiva é realizada em intervalos de tempo pré-estabelecidos, sem considerar necessariamente o estado atual do equipamento, o que pode resultar na execução de tarefas desnecessárias em alguns casos. Portanto, é essencial determinar a periodicidade da manutenção preventiva com base nas instruções do fabricante, mas também considerando as condições ambientais e de operação específicas de cada equipamento (Xenos, 1998).

Kardec e Nascif (2009) destacam que enquanto a manutenção preventiva oferece vantagens como melhor gerenciamento das atividades, equilíbrio dos recursos e previsibilidade do uso de materiais, ela também implica na retirada dos equipamentos ou sistemas de operação para execução das atividades programadas. Portanto, é crucial ponderar os aspectos relevantes para determinar se essa abordagem é adequada à realidade específica dos equipamentos, sistemas ou instalações. Além disso, é importante ressaltar que os fabricantes nem sempre fornecem dados precisos para a elaboração dos planos de manutenção preventiva, e as condições ambientais e operacionais também desempenham um papel significativo na degradação dos equipamentos. Por isso, é essencial definir a

periodicidade e os critérios de substituição considerando as características individuais de cada instalação.

A abordagem utilizada na manutenção preventiva busca reduzir ou eliminar as chances de falha por meio da realização de atividades de manutenção, como limpeza, lubrificação, substituição e verificação. Por exemplo, os motores de aeronaves comerciais passam por inspeções, limpezas e ajustes conforme uma programação regular após um determinado número de horas de voo. Embora retirar uma aeronave de serviço para manutenção preventiva represente um custo significativo para as companhias aéreas, as consequências de uma falha durante o voo são muito mais graves. Esse princípio também é aplicado a instalações com menor potencial de consequências catastróficas em caso de falha. A realização regular de atividades como limpeza e lubrificação em máquinas, assim como a pintura periódica de um edifício, são exemplos de manutenção preventiva (Slack; Chambers; Johnston, 2018).

4.1.2.3 Manutenção Preditiva

Viana (2002) define a manutenção preditiva como o conjunto de tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentam prever a proximidade da ocorrência da falha. O objetivo de tal tipo de manutenção é determinar o tempo correto da necessidade da intervenção mantenedora, com isso evitando desmontagens para inspeção, e utilizar o componente até o máximo de sua vida útil.

A manutenção preditiva é aquela que, através de análises nas condições do equipamento, permite um controle mais preciso do tempo em bom funcionamento do ativo em questão. Nesse tipo de atividade existem diversas técnicas que auxiliam a aquisição de dados das condições do equipamento, as quais são adotadas para que se efetue a análise da saúde do ativo. Entre as citadas técnicas estão: a análise de vibrações, a análise de temperatura e a análise de óleo (Viana, 2002).

Ao monitorar o estado de degradação de um equipamento e antecipar sua aproximação do limite estabelecido, a manutenção preditiva possibilita a preparação antecipada para a intervenção necessária. Essa abordagem não apenas permite o planejamento prévio do serviço, mas também abre espaço para considerar diferentes decisões e alternativas relacionadas à produção. Em essência, a manutenção preditiva prevê as condições dos equipamentos, e quando a intervenção se torna necessária, ela se transforma em uma forma

de manutenção corretiva planejada. Essa prática representa uma mudança de paradigma na gestão de manutenção, ganhando relevância à medida que avanços tecnológicos proporcionam uma avaliação mais precisa e confiável das instalações e sistemas em operação (Kardec; Nascif, 2009).

4.2 Custos

Segundo Megliorini (2012), os custos de uma empresa são influenciados por uma variedade de elementos, incluindo o nível de competência tecnológica e produtiva em relação aos processos, produtos e administração, a eficiência da estrutura operacional e gerencial, e o grau de habilidade da mão-de-obra.

De maneira geral, os custos são influenciados por uma ampla gama de fatores, que podem ser tanto internos quanto externos às empresas. Entre os fatores internos, incluem-se a forma como a empresa opera, os comportamentos e atitudes dos envolvidos. Já os fatores externos podem englobar o nível de demanda do mercado e os preços dos insumos. As empresas geralmente calculam seus custos com dois objetivos principais: cumprir as exigências legais relacionadas à prestação de contas de suas atividades e obter informações precisas para embasar decisões estratégicas. Para atender às exigências legais, as empresas devem alinhar seus métodos de contabilidade aos padrões contábeis e regulamentos vigentes. Enquanto isso, para a tomada de decisões, pode ser utilizado qualquer método de custeio capaz de fornecer informações que atendam às necessidades gerenciais da empresa (Megliorini, 2012).

4.2.1 Contabilidade de Custos

Na concepção de Crepaldi (2010), contabilidade de custos é uma metodologia empregada para identificar, quantificar e comunicar os custos associados à produção de bens e serviços. Seu propósito principal é fornecer informações precisas e oportunas para a gestão, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Essa prática está focada na análise dos gastos incorridos pela empresa ao longo de suas atividades operacionais.

Leone (2000) corrobora, definindo a contabilidade de custos como um ramo da contabilidade voltado para fornecer informações úteis aos gestores em todos os níveis de uma organização, auxiliando na avaliação do desempenho, no planejamento e controle das operações, e na tomada de decisões estratégicas. Essa área da contabilidade é responsável por

coletar, classificar e registrar os dados operacionais das diversas atividades da empresa, conhecidos como dados internos, além de ocasionalmente coletar e organizar informações externas relevantes.

Um bom sistema de contabilidade de custos possibilita à empresa reduzir custos, conhecer a lucratividade de cada produto, ter dados para o estabelecimento de padrões, acompanhar gastos para fins de comparação, determinar ponto de equilíbrio financeiro e avaliar o desempenho (Crepaldi, 2010).

Leone (2000) estabelece três principais objetivos gerenciais da contabilidade de custos:

- Primeiramente, visa determinar a rentabilidade, avaliando o desempenho global da empresa.
- Em segundo lugar, busca controlar os custos das atividades, implementando medidas corretivas para corrigir eventuais disfunções operacionais e, conseqüentemente, reduzir os custos de produção e/ou serviços.
- Por fim, fornece informações essenciais para embasar as decisões empresariais, considerando tanto o contexto de mercado quanto os aspectos internos da organização, com o intuito de apoiar os processos de planejamento.

Observa-se que um dos aspectos significativos para a administração bem-sucedida de uma organização, visando a lucratividade e a sua permanência competitiva no mercado, é a capacidade de gerenciar eficazmente seus custos. Assim, o entendimento e a análise dos custos de uma empresa são fundamentais para orientar o gestor em suas decisões e para uma administração eficaz dos recursos disponíveis.

4.2.2 Classificação de Custos

Megliorini (2012) destaca a diversidade de classificações dos custos, que são estabelecidas para fornecer informações relevantes para diversos usuários da contabilidade de custos. Neste contexto, o presente estudo analisa os custos sob duas perspectivas distintas:

- Quanto ao volume de produção: fixos e variáveis;
- Quanto ao objeto: direto ou indireto.

4.2.2.1 Custo Fixo

Para Martins (2010), os custos fixos são aqueles que permanecem constantes, independentemente do nível de produção. Por exemplo, despesas como aluguel não variam conforme a quantidade de unidades fabricadas, sendo um valor a ser pago regularmente, independentemente da atividade operacional da empresa. São gastos independentes de produtividade, ou seja, não estão ligados ao quanto a empresa gera em vendas, independente do quanto for criado, a empresa tem que arcar com esse valor.

Crepaldi (2010) afirma que é relevante observar que os custos apresentam uma característica peculiar: eles são fixos dentro de uma faixa específica de produção e, em geral, não permanecem invariáveis diante de grandes flutuações no volume de produção. Embora sejam considerados fixos no total, podem variar em relação ao número de unidades produzidas. Isso significa que, à medida que a produção aumenta, o custo por unidade tende a diminuir.

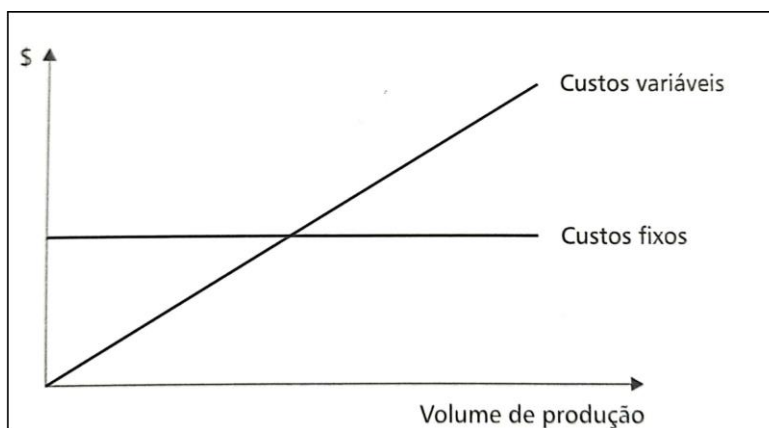
4.2.2.2 Custo Variável

Os custos variáveis são aqueles que se modificam de acordo com a variação do volume de produção. Isso significa que eles aumentam ou diminuem proporcionalmente à quantidade de produtos fabricados. Por exemplo, o custo da matéria-prima é um custo variável, pois quanto mais unidades são produzidas, maior é a necessidade de matéria-prima, o que resulta em um aumento do custo. Da mesma forma, o custo de energia elétrica é variável, pois o aumento da produção demanda um maior uso de máquinas e equipamentos elétricos, levando a um aumento no consumo e, conseqüentemente, no custo associado à energia elétrica (Megliorini, 2012).

Martins (2010) conceitua de forma semelhante, afirmando que estes custos se alteram diretamente em função das atividades da empresa. Sendo de relação direta, quanto mais se produz, maior é o gasto. São custos que variam de acordo com a produtividade.

A figura a seguir apresenta graficamente o modelo proposto pela classificação quanto ao modelo de produção.

Figura 1 - Representação gráfica de custos fixos e variáveis



Fonte: Bornia (2009, p. 19)

4.2.2.3 Custo Direto

De acordo com Bornia (2009), os custos diretos são aqueles que podem ser diretamente associados às unidades de alocação de custos, como produtos, processos, setores ou clientes. Exemplos de custos diretos em relação aos produtos incluem matérias-primas e mão-de-obra direta.

Martins (2010) segue a mesma linha, definindo os custos diretos como aqueles que podem ser imediatamente atribuídos aos produtos, exigindo uma medição clara do consumo. São custos que podem ser facilmente quantificados e associados de maneira direta aos produtos de forma objetiva.

Da mesma forma, Leone (2000) argumenta reforçando que o custo direto é estabelecido quando o departamento de produção aloca um custo diretamente ao produto, sem a necessidade de procedimentos adicionais para identificá-lo.

4.2.2.3.1 Custo de mão-de-obra

De acordo com Martins (2010), dentro dos custos diretos, o custo de mão de obra é um componente essencial e inclui não apenas os salários dos trabalhadores, mas também os encargos sociais e trabalhistas. Para calcular o custo total da mão de obra, é necessário considerar não apenas o salário base, mas também adicionais como horas extras, adicional noturno, comissões, entre outros, caso se apliquem.

Além disso, os encargos sociais, como FGTS, INSS e benefícios como vale-transporte e vale-refeição, também devem ser incluídos. Esses encargos podem variar de acordo com a legislação trabalhista e os benefícios oferecidos pela empresa (Martins, 2010).

4.2.2.3.2 Custo de Matéria-prima

Martins (2010) prossegue, afirmando que ainda dentro dos custos diretos, o custo de matéria-prima é outro elemento fundamental. Ele engloba não apenas o preço de aquisição da matéria-prima em si, mas também os custos associados ao seu armazenamento e recebimento. Isso inclui despesas como o custo de manter o estoque, que abrange espaço de armazenamento, seguro contra roubo ou danos, e depreciação de estoque, caso aplicável.

O custo de chegada da matéria-prima também é considerado, englobando despesas como transporte, manuseio e taxas de importação, quando aplicável. Esses diferentes componentes do custo de matéria-prima devem ser avaliados de forma abrangente para uma análise precisa dos custos diretos (Crepaldi, 2010).

4.2.2.4 Custo Indireto

Os custos indiretos referem-se aos custos atribuídos aos produtos com base em critérios de rateio ou outra forma de apropriação. Esses critérios devem estar próximos da relação entre o custo indireto e o produto. Geralmente, são utilizadas diversas bases de rateio, como o tempo de mão-de-obra empregado, o tempo de utilização das máquinas na produção dos produtos ou a quantidade de matéria-prima consumida. Por exemplo, o custo de energia elétrica pode ser distribuído proporcionalmente às horas de utilização das máquinas pelos produtos, considerando que o consumo de energia esteja diretamente relacionado a essas horas de utilização (Megliorini, 2012).

Essa categoria de custos não é diretamente associada às unidades de produção, requerendo métodos de alocação para sua atribuição. Exemplos de custos indiretos relacionados aos produtos incluem mão-de-obra indireta e despesas de aluguel. A alocação desses custos é frequentemente desafiadora e pode gerar dificuldades nos sistemas de custeio, pois não há uma maneira simples de realizá-la e podem ser adotadas diversas abordagens. A questão da alocação de custos indiretos aos produtos e sua análise são fundamentais para o desenvolvimento de métodos de custeio (Bornia, 2009).

4.2.3 Custos em Manutenção

Para Kardec e Nascif (2009), os custos associados à manutenção podem ser categorizados em três principais grupos:

- Custos diretos: essenciais para assegurar o funcionamento contínuo dos equipamentos. Ex: mão-de-obra e materiais.
- Custos de perda de produção: originados por falhas em equipamentos sem peças sobressalentes ou submetidos a uma manutenção inadequada.
- Custos indiretos: englobam despesas relacionadas à gestão administrativa, engenharia de manutenção, depreciação, consumo de energia, supervisão, investigação de melhorias, amortização, entre outros aspectos.

Os gastos relacionados à manutenção constituem uma parcela significativa dos custos operacionais de uma empresa. Garantir o funcionamento contínuo dos equipamentos demanda a disponibilidade de peças de reposição, materiais consumíveis, mão de obra especializada para planejamento e execução, energia elétrica, além de possíveis parcerias com outras organizações (Xenos, 1998).

As empresas se empenham em reduzir os custos de manutenção, visto que eles geralmente são altos e prejudicam a competitividade global. Para otimizar esses custos, é essencial adotar as melhores práticas de engenharia de manutenção. Isso inclui aplicar essas práticas em novos projetos para garantir alto desempenho e em instalações existentes para identificar causas fundamentais de falhas. A qualidade dos serviços, materiais e pessoal de manutenção também desempenha um papel crucial na redução de retrabalho e garantia de eficiência operacional (Kardec; Nascif, 2009).

4.2.4 Métodos de Custeio

Um método de custeio é essencialmente o modo como os custos são atribuídos aos produtos ou serviços. Existem dois principais métodos de custeio: custeio por absorção e custeio direto/variável, ambos compatíveis com diferentes sistemas de acumulação de custos. A escolha entre esses métodos deve considerar a natureza da empresa, suas atividades, requisitos gerenciais e, é claro, a relação custo-benefício associada ao método escolhido (Crepaldi, 2010).

4.2.4.1 Custeio por Absorção

Crepaldi (2010) discorre que custeio por absorção é um método derivado dos princípios fundamentais da contabilidade e é oficialmente adotado no Brasil pela legislação

comercial e fiscal. Nesse método, todos os custos relacionados à produção são atribuídos aos produtos do período. Isso pode ocorrer diretamente, como no caso dos materiais diretos e da mão de obra direta, ou indiretamente, para custos indiretos. Despesas que não fazem parte do processo produtivo são excluídas desse cálculo.

Esse sistema está principalmente ligado à avaliação de estoques, ou seja, é utilizado como uma extensão da contabilidade financeira, que visa fornecer informações para usuários externos à empresa. Basicamente, esse princípio está relacionado à conformidade com os requisitos da contabilidade financeira para a avaliação de estoques. No entanto, frequentemente suas informações também são usadas para fins gerenciais (Bornia, 2009).

Para apurar os custos, é necessário inicialmente distinguir entre despesas, custos e investimentos durante o período. As despesas não são atribuídas aos produtos, mas são registradas na demonstração do resultado do exercício, pois estão relacionadas à geração de receita e à administração da empresa. Os custos são alocados aos produtos, enquanto os investimentos são ativados. Em seguida, os custos são divididos em diretos e indiretos. Os custos diretos são atribuídos aos produtos com base nas medições de consumo específicas neles realizadas, enquanto os custos indiretos são apropriados por meio de rateios (Megliorini, 2012).

Megliorini (2012) prossegue, argumentando que qualquer método usado para distribuir os custos indiretos pode ser utilizado para calcular os custos dos produtos. Contudo, para evitar distorções nos resultados, é essencial escolher uma base de rateio de forma consistente. Isso significa que a base selecionada deve refletir uma relação lógica de causa e efeito, buscando se aproximar do conceito de "custo perfeito". Algumas bases comuns de rateio incluem mão-de-obra direta, área ocupada, volume de produção, entre outras.

4.2.4.2 Custeio Direto/Variável

Bornia (2009) enfatiza que neste método, apenas os custos que variam de acordo com a produção são atribuídos aos produtos, enquanto os custos fixos são tratados como despesas do período. Compreendendo os princípios de custeio como abordagens que estão diretamente ligadas aos objetivos do sistema de custos, podemos afirmar que o custeio variável está principalmente associado ao uso dos custos para auxiliar nas decisões de curto prazo.

Isso ocorre quando os custos que variam conforme a produção se tornam relevantes, enquanto os custos fixos não são considerados na tomada de decisão. As decisões

empresariais envolvem determinar a quantidade ideal a ser produzida de cada item para maximizar os benefícios. Nessa perspectiva, apenas os custos variáveis são considerados relevantes, já que os custos fixos permanecem constantes, independentemente da produção (Bornia, 2009).

Crepaldi (2010) observa que, considerando que os custos de produção são geralmente calculados mensalmente e que apenas os gastos diretamente relacionados aos custos devem ser incluídos, é essencial contar com um sistema contábil eficiente. Esse sistema deve dispor de um plano de contas que distinga claramente, desde o registro inicial dos gastos, entre os custos variáveis e os custos fixos de produção, com precisão adequada.

Este método não deve ser confundido com o custo direto, que consiste na soma do material direto e da mão de obra direta. Ele não adere aos princípios contábeis fundamentais de competência e confrontação e, por isso, não é reconhecido legalmente. No entanto, é extremamente útil para auxiliar nas decisões gerenciais, sendo amplamente utilizado para esse fim (Crepaldi, 2010).

5. METODOLOGIA

Neste tópico, apresenta-se o tipo de pesquisa realizada no trabalho, os meios pelos quais foi possível obter os dados analisados, bem como as ferramentas de análise.

5.1 Classificação da Pesquisa

A metodologia selecionada para realizar este trabalho foi fundamentada nos princípios da pesquisa científica, visando fornecer uma análise minuciosa e precisa desse processo. Para tanto, é essencial compreender e aplicar conceitos metodológicos relevantes que respaldam este tipo de estudo.

Quanto ao propósito, a pesquisa é definida como exploratória. Conforme delineado por Gil (2002), este tipo de pesquisa é conduzido quando se investiga um tema sobre o qual há pouco conhecimento prévio, permitindo a familiarização com o assunto. A pesquisa exploratória busca compreender o funcionamento das coisas e é especialmente relevante neste contexto, onde se busca uma compreensão mais ampla e aprofundada sobre os custos das manutenções preventivas. Assim, optar por um estudo de caso se mostra apropriado, possibilitando uma análise minuciosa e contextualizada do fenômeno em estudo.

Para Prodanov e Freitas (2013), o estudo de caso é definido como a realização de uma análise minuciosa e aprofundada de informações sobre um indivíduo, família, grupo ou comunidade, com o intuito de explorar diferentes aspectos de suas vidas, conforme o foco da pesquisa, considerado uma forma de investigação que se concentra em examinar uma unidade específica de maneira detalhada, podendo ser um único sujeito, um grupo de pessoas ou até mesmo uma comunidade inteira. Para conduzir um estudo de caso de forma eficaz, é essencial atender a certos requisitos fundamentais, como rigor, objetividade, originalidade e consistência.

A abordagem selecionada foi a quantitativa. Esta escolha se justifica pela necessidade de mensurar e quantificar os dados relacionados aos custos das manutenções preventivas. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas.

Esta abordagem é útil quando se busca obter resultados que possam ser expressos em números e submetidos a análises estatísticas. Dessa forma, será possível não apenas descrever os custos, mas se houver necessidade, também identificar padrões e tendências relevantes.

5.2 Objeto de Estudo

O objeto foco da coleta de dados foram os Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs). Foram excluídos as locomotivas e os carros de passageiros do escopo de estudo devido à falta de confiabilidade dos registros, pela razão de que atualmente não são tratados com o mesmo nível de rigor observado no caso dos VLTs.

O período de análise de dados compreende o intervalo entre os meses de outubro de 2023 a março de 2024. Optou-se por este período devido à notável melhoria nos processos de monitoramento das manutenções realizadas a partir desse momento. A decisão foi motivada pela necessidade de selecionar um intervalo em que os procedimentos de manutenção e registros estivessem mais consistentes e representativos, possibilitando uma análise de dados mais confiável.

Não foi possível obter acesso aos registros contábeis que abrangem informações sobre custos indiretos, devido a uma política interna da empresa. Estes registros normalmente incluem áreas como gestão administrativa, engenharia de manutenção, depreciação, consumo de energia, supervisão, investigação de melhorias, amortização, entre outros. Sendo assim, no cálculo de custo, a escolha foi optar pelo método do custeio direto/variável.

No contexto da manutenção realizada nesta empresa, é provável que os custos indiretos desempenhem um papel secundário nas decisões operacionais. Isso se deve ao fato de que os custos diretos, como mão-de-obra e materiais, geralmente dominam a composição total dos custos das atividades de manutenção em termos percentuais. Dessa forma, enquanto os custos indiretos podem desempenhar um papel importante em outros aspectos da gestão financeira da empresa, como alocação de recursos e planejamento estratégico, no que diz respeito às decisões relacionadas à manutenção, é provável que os custos diretos sejam os mais relevantes.

Como na empresa em questão não são realizadas manutenções preditivas, este trabalho não realizou nenhum estudo envolvendo este tipo de intervenção.

5.3 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados para o estudo em questão foi realizada de duas formas: por meio dos registros das fichas de manutenção preventiva na empresa e através de observação. Os registros utilizados fornecem informações detalhadas sobre as atividades realizadas em cada

tipo de manutenção, incluindo o número e o tipo de tarefas executadas, número de funcionários envolvidos em cada atividade de manutenção, o tempo necessário para a execução de cada uma delas, bem como os insumos consumidos durante o processo.

A consulta à registros de manutenção se enquadra em uma técnica de obtenção de informações chamada de análise de documentos, que é uma técnica de obtenção de informações que envolve a consulta a documentos legais, como leis, regulamentos, decretos, fontes de dados, regras e normas técnicas. Já a coleta de dados por observação é quando os pesquisadores observam e registram eventos ou comportamentos em seu ambiente natural, sem interferência direta (Gil, 2002).

Além da coleta de dados por meio dos registros das fichas de manutenção preventiva, a aquisição de dados de custo de mão-de-obra será uma parte fundamental da pesquisa. Esses dados serão obtidos por meio de registros contábeis e sistemas de controle interno da empresa. Após a coleta de dados, a próxima etapa do estudo consistirá na análise desses dados. Para isso, as informações coletadas serão processadas e analisadas utilizando planilhas eletrônicas, que permite a organização e interpretação eficiente dos dados tabulados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Caracterização da Empresa

Fundada em 1984, a empresa é uma estatal federal com a missão de promover e prover a mobilidade urbana por meio do transporte de pessoas sobre trilhos, como agente do governo federal, contribuindo para a qualidade de vida e desenvolvimento sustentável das cidades (CBTU, 2024).

O Sistema de Trens Urbanos da Capital Paraibana compreende uma extensão de 30 km de via férrea, que atende aos municípios de Cabedelo, João Pessoa, Bayeux e Santa Rita, na Região Metropolitana. Sua localização periférica contempla na maioria passageiros de baixa renda, o que enfatiza a função social da empresa.

Figura 2 - Mapa do sistema



Fonte: CBTU (2024)

Nos 30 km de extensão, os passageiros aproveitam uma viagem agradável, segura, econômica e rápida. Preocupada com o espaço onde está inserida, a empresa, ao oferecer um transporte de passageiros com qualidade, se integra à comunidade lindeira realizando projetos sociais e culturais que visam manter uma sinergia com a população, resgatando os valores do povo paraibano. Com 12 estações ferroviárias, os trens atendem atualmente cerca de 10 mil

pessoas/dia (em períodos normais). Sua frota inclui 5 VLTs, 4 locomotivas e 2 composições de 5 vagões de passageiros cada uma, utilizando sistema de tração a diesel (CBTU, 2024).

Figura 3 - Veículo Leve Sobre Trilhos



Fonte: Própria do autor (2024)

A oficina de manutenção, local onde se encontra o foco da análise deste trabalho, está localizada no pátio da estação terminal de Cabedelo, a 18 quilômetros da capital. Com uma equipe de cerca de 35 empregados, é nela que são feitas manutenções preventivas, corretivas e que acompanham o desempenho dos equipamentos, reparos de equipamentos e de peças de cinco Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs), cinco locomotivas e 14 carros de passageiros, além da manutenção das estações. A oficina é dotada de diques de manutenção, ponte rolante, macacos elétricos e torno horizontal para usinagem de rodeiros.

6.2 Manutenções Preventivas

6.2.1 Período de análise

O período para análise dos dados foi definido entre outubro de 2023 e março de 2024. Esta escolha se deu pelo fato de que a partir deste período, houve uma melhoria significativa nos processos de monitoramento das manutenções realizadas. A decisão é motivada pela necessidade de estabelecer um período em que os procedimentos de manutenção e registros estivessem mais uniformes e representativos, permitindo uma análise de dados mais confiável.

A partir da metade do ano de 2023, vários esforços foram feitos para melhorar os registros das atividades de manutenção, o que resultou em uma coleta de dados mais consistente. A padronização dos procedimentos de registro, a capacitação dos funcionários responsáveis pela coleta de dados são exemplos de ações que foram tomadas neste sentido.

6.2.2 Quantitativo de Revisões Preventivas

Os VLTs foram escolhidos como o foco da análise, sendo observadas apenas as suas revisões preventivas, e descartando as locomotivas e carros de passageiros do objeto de estudo, tendo como razão a falta de confiabilidade dos registros, que não têm sido tratados com o mesmo rigor observado no caso dos VLTs. Após ser definido o período de análise, foi realizado um levantamento do número de revisões preventivas que foram realizadas neste intervalo de tempo, separando-as por tipo. Depois da coleta e organização dos dados, uma tabela foi elaborada para apresentar as quantidades de atividades de manutenção realizadas durante esse período.

Tabela 1 - Dados de frequência de manutenções no período de out/2023 a mar/2024

Tipo de Manutenção	Qt.	%	% ac.
Revisão diária	64	55,7	55,7
Revisão semanal	40	34,8	90,4
Revisão mensal	9	7,83	98,3
Revisão semestral	2	1,74	100

Fonte: Própria do autor (2024)

Vale ressaltar que a nomenclatura da revisão não implica necessariamente na periodicidade. Em princípio, as revisões eram realizadas literalmente diariamente e semanalmente, mas com o passar do tempo, os parâmetros foram mudando e os nomes foram mantidos por conveniência.

Observando os dados da tabela 1, percebe-se que as revisões diárias e semanais representam juntas mais de 90% do número de manutenções executadas, sendo assim, foram escolhidas como o foco da análise de custos dentre as revisões preventivas realizadas nos VLTs. Essa decisão corrobora com a solicitação da coordenação do setor, que deseja obter mais informação de custos, a princípio, das revisões diárias e semanais, que são as mais corriqueiras.

6.3 Atividades Executadas nas Revisões Preventivas e suas Frequências

As atividades que cada tipo de revisão contempla estão organizadas em *checklists*, que é uma lista de verificação que enumera as atividades a serem executadas durante uma inspeção ou manutenção em equipamentos. Cada item da lista representa uma tarefa específica que deve ser verificada, inspecionada, ajustada ou reparada. As atividades realizadas nas manutenções menores sempre serão englobadas também nas manutenções maiores. Por exemplo, a revisão semanal é composta pelas atividades da revisão diária, acrescentadas à outras atividades próprias da revisão semanal, e assim por diante.

As atividades contidas nos *checklists* de manutenção foram definidas considerando recomendações do fabricante, histórico de manutenção, normas e regulamentos do setor e melhores práticas do meio ferroviário. O objetivo é garantir que todas as áreas críticas sejam cobertas e que as tarefas essenciais sejam realizadas de forma sistemática. Existem 68 atividades no *checklist* de revisão diária e 119 atividades no *checklist* de revisão semanal. Os modelos dos documentos nos quais estão contidos os *checklists* das revisões diária e semanal se encontram no anexo deste trabalho.

A tabela abaixo exemplifica algumas atividades contidas nos *checklists*, e comuns aos dois tipos de manutenções. É importante ressaltar que no caso a seguir, são usadas como exemplo atividades que consomem algum tipo de matéria-prima, não só mão-de-obra, mas que na lista geral há atividades semelhantes em que são necessárias apenas inspeções visuais, necessitando apenas de mão-de-obra.

Tabela 2 – Exemplo de atividades realizadas nas manutenções preventivas

Atividade	Tarefa
Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar
Nível de aditivo	Verificar nível e completar
Sapatas de freio	Inspecionar e substituir
Pastilhas de freio	Inspecionar e substituir
Batentes do truque	Inspecionar e corrigir possíveis problemas
Filtros de ar primário e secundário	Inspeção, limpar ou substituir

Fonte: Própria do autor (2024)

A frequência das manutenções preventivas diz respeito ao intervalo de tempo ou distância após o qual a manutenção deve ser realizada no material rodante. É definida a partir da combinação de alguns fatores, tais como: recomendação do fabricante, condições operacionais e histórico de desempenho.

O tempo para a realização da revisão é verificado no monitoramento de dois critérios: horas de trabalho ou quilometragem percorrida. Quando qualquer um dos fatores é alcançado, é sinalizada a necessidade de manutenção. A tabela a seguir demonstra a periodicidade em horas ou distância percorrida das revisões aqui destacadas.

Tabela 3 - Periodicidade das revisões analisadas

Tipo de revisão	Periodicidade
Diária	15 h ou 400 km
Semanal	75 h ou 2000 km

Fonte: Própria do autor (2024)

Feita a descrição das principais atividades realizadas, agora se procederá o levantamento dos insumos consumidos pelas atividades de manutenção diária e semanal, bem como seus custos.

6.4 Custos Diretos

Neste contexto, os custos diretos são formados pelos insumos consumidos nas manutenções, sendo eles mão-de-obra e materiais.

6.4.1 Mão-de-obra

A partir de registros internos do setor de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), foi possível ter acesso aos valores referentes aos salários por hora de cada trabalhador diretamente envolvido nas atividades de manutenção. Por ser uma empresa pública de economia mista, a forma de contratação é através de concurso público, dessa forma os funcionários se enquadram no regime CLT. No cálculo do salário por hora, já foram considerados todos os encargos envolvidos. Os nomes dos funcionários foram substituídos por letras, para preservar suas identidades. A tabela seguinte sintetiza estas informações.

Tabela 4 - Salário por hora dos trabalhadores

Funcionário	Cargo	R\$/hora
A	ASM - Equip. Metroferroviários	40,50
B	ASM - Equip. Metroferroviários	36,60
C	ASM - Equip. Metroferroviários	50,90
D	ASM - Equip. Metroferroviários	76,90

E	ASM - Equip. Metroferroviários	50,40
F	ASM - Equip. Metroferroviários	51,50
G	ASM - Equip. Metroferroviários	43,20
H	ASM - Máquinas e Equipamentos	50,70
I	ASM - Máquinas e Equipamentos	37,70
J	ASM - Máquinas e Equipamentos	39,70
K	ASM - Máquinas e Equipamentos	38,60
L	ASM - Máquinas e Equipamentos	39,00
M	TIN - Mecânica	53,30
N	TIN- Eletrotécnica	60,20
O	TIN - Eletrônica	53,40
P	TIN - Mecânica	54,20
Q	TIN - Refrigeração	52,80
R	TIN - Eletrotécnica	86,50
S	TIN - Eletrônica	55,00

Fonte: Própria do autor (2024).

Também foi possível obter dados sobre tempo médio de execução das atividades, bem como a quantidade de funcionários necessários para o cumprimento de cada item do plano de manutenção. Os números foram calculados a partir de observações e medições feitas in loco, geralmente considerando a média de várias medições em dias e situações diferentes. Os valores se encontram no anexo deste trabalho.

Na atribuição de tarefas, a supervisão determina quais responsabilidades são atribuídas a cada indivíduo, o que pode resultar na alocação de funcionários com custos de hora mais elevados para atividades mais simples, levando a uma distribuição inadequada de mão-de-obra em termos de custos. Para minimizar os custos de execução das atividades, é recomendável designar funcionários com salários mais baixos, desde que possuam a competência necessária para realizar as tarefas.

Com base nas atividades listadas na Tabela 2, é possível demonstrar os tempos de execução, o número de funcionários envolvidos e uma sugestão de alocação de funcionários, levando em consideração o custo horário de cada colaborador. Isso permite calcular com precisão o custo de mão-de-obra associado a cada atividade. O cálculo é feito efetuando a multiplicação entre tempo médio de execução e o valor da hora do(s) funcionário(s) designado(s).

Tabela 5 – Exemplo de cálculo de custos de mão-de-obra nas atividades

Atividade	Tarefa	Pessoas necessárias	Funcionários designados	T. médio de execução (h)	Custo de mão-de-obra (R\$)
Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar	1	A	0,16	6,48
Nível de aditivo	Verificar nível e completar	1	A	0,13	5,27
Sapatas de freio	Inspecionar e substituir	2	B e F	0,08	7,05
Pastilhas de freio	Inspecionar e substituir	2	B e F	0,16	14,10
Batentes do truque	Inspecionar e corrigir possíveis problemas	1	A	0,25	10,13
Filtros de ar primário e secundário	Inspeção, limpar ou substituir	1	A	0,33	13,37

Fonte: Própria do autor (2024)

6.4.2 Materiais

A manutenção conta com um almoxarifado que possui milhares de itens, que podem ser aplicados diretamente nas revisões preventivas de acordo com a necessidade identificada. Todos os itens que foram retirados do estoque para serem utilizados nos VLTs estão registrados nos dados do setor de PCM, como também as quantidades aplicadas de acordo com cada manutenção realizada.

O banco de dados é alimentado de acordo com o histórico de consumo das manutenções. Como não é possível listar todos os itens e suas respectivas quantidades, devido ao grande número de revisões realizadas, a tabela a seguir identifica os principais itens utilizados nas manutenções diárias e semanais, bem como seus custos unitários e quantidades médias consumidas por tipo de revisão. A lista completa pode ser encontrada no anexo deste trabalho.

Tabela 6 - Principais materiais utilizados nas atividades das intervenções diárias e semanais

Material	Und	Custo unitário (R\$)	Consumo médio rev. diária	Consumo médio rev. semanal
Óleo 15W-40	L	R\$ 21,00	1	2

Óleo hidráulico HR68	L	7,75	0,3	0,7
Óleo 85W-90	L	24,42	0,25	0,5
Óleo da transmissão DIWA	L	29,93	0,2	0,3
Aditivo Glysantin	L	R\$ 42,17	1	1,5
Estopa	Kg	R\$ 11,45	4	8
Filtro lubrificante motor MAN	U	R\$ 402,17	0,2	0,3
Filtro lubrificante motor Cummins	U	R\$ 116,00	0,1	0,3
Filtro de ar primário Cummins	U	R\$ 410,00	0,08	0,11
Sapata de freio	U	R\$ 285,00	0,1	0,2
Pastilha de freio	U	R\$ 574,87	0,03	0,05
Batente do truque	U	R\$ 598,83	0,03	0,06
Parafuso sextavado 10x50mm 8.8	U	R\$ 0,79	3	6
Parafuso sextavado 12x45mm 8.8	U	R\$ 1,10	2	5
Parafuso sextavado 16x40mm 8.8	U	R\$ 1,63	2	4

Fonte: Própria do autor (2024).

Na posse desses dados e com base nas atividades listadas na Tabela 2, é possível calcular os custos de materiais para cada atividade citada. O cálculo é feito efetuando a multiplicação entre custos unitários e consumos médios para cada material associado às atividades.

Tabela 7 – Exemplo de cálculo de custo de materiais nas atividades

Atividade	Material	Custo médio na rev. Diária (R\$)	Custo médio na rev. Semanal (R\$)
Nível de óleo lubrificante	Óleo 15W-40	21,00	42,00
Nível de aditivo	Aditivo Glysantin	42,17	63,26
Trocar sapatas de freio	Sapata de freio	28,50	42,75
Trocar pastilhas de freio	Pastilha de freio	17,24	28,74
Trocar batentes do truque	Batente do truque	17,96	35,93
Trocar filtros de ar	Filtro de ar primário	32,80	45,10

Fonte: Própria do autor (2024)

6.5 Custos Indiretos

Não foi possível obter acesso aos dados contábeis que contêm informações de custos indiretos, devido a uma diretriz interna da empresa (ex: gestão administrativa, engenharia de

manutenção, depreciação, consumo de energia, supervisão, investigação de melhorias, amortização etc.). Assim, o levantamento de custos indiretos ficou impossibilitado. Dessa forma, a alternativa foi optar pelo método de custeio direto/variável para realizar a análise dos custos na oficina de manutenção.

Ao adotar o custeio direto/variável, não serão levados em conta os custos indiretos para fins de cálculo, uma vez que o método se concentra apenas nos custos variáveis diretamente relacionados à produção ou execução das atividades de manutenção.

6.6 Custos totais das atividades de cada revisão

Após a realização do levantamento de custos envolvendo mão-de-obra e matéria-prima, foi possível determinar o custo médio total das atividades presentes nas manutenções diárias e semanais, lembrando que é apenas uma amostra de atividades comuns aos dois tipos de revisões. Para obter os valores, foram somados os resultados obtidos nas tabelas 5 e 7.

Tabela 8 – Exemplo de cálculo de custo de atividades

Atividade	Na revisão diária (R\$)		Na revisão semanal (R\$)	
	Mão-de-obra	Material	Mão-de-obra	Material
Nível de óleo lubrificante	6,48	21,00	6,48	42,00
Nível de aditivo	5,27	42,17	5,27	63,26
Trocar sapatas de freio	7,05	28,50	7,05	42,75
Trocar pastilhas de freio	14,10	17,24	14,10	28,74
Trocar batentes do truque	10,13	18,96	10,13	35,93
Trocar filtros de ar	13,37	32,80	13,37	45,10

Fonte: Própria do autor (2024)

A fim de visualizar melhor a composição dos custos das atividades, na tabela a seguir é mostrado os valores de custo de mão-de-obra e material em relação ao custo total da atividade.

Tabela 9 – Resultados expressos em porcentagem

Atividade	% na revisão diária		% na revisão semanal	
	Mão-de-obra	Material	Mão-de-obra	Material
Nível de óleo lubrificante	24%	76%	13%	87%
Nível de aditivo	11%	89%	8%	92%
Trocar sapatas de freio	20%	80%	14%	86%
Trocar pastilhas de freio	45%	55%	33%	67%
Trocar batentes do truque	35%	65%	22%	78%
Trocar filtros de ar	29%	71%	23%	77%
% média	27%	73%	19%	81%

Fonte: Própria do autor (2024).

Analisando essa amostra de atividades, percebe-se que nas intervenções de manutenção os custos de matéria-prima são mais significativos do que o custo de mão-de-obra.

Utilizando essa mesma metodologia descrita nos exemplos anteriores para cada uma das atividades, e considerando todas as atividades em cada tipo de manutenção, é possível chegar ao custo médio da revisão diária e da revisão semanal.

A tabelas 10, 11 e 12 trazem os resultados obtidos mês após mês.

Tabela 10 – Custos diretos no período de out/2023 a mar/2024

	Out		Nov		Dez		Jan		Fev		Mar	
	MDO	MAT	MDO	MAT	MDO	MAT	MDO	MAT	MDO	MAT	MDO	MAT
Diária	R\$ 168,15	R\$ 287,62	R\$ 168,15	R\$ 142,15	R\$ 168,15	R\$ 239,63	R\$ 168,15	R\$ 368,79	R\$ 168,15	R\$ 368,79	R\$ 168,15	R\$ 368,79
Semanal	R\$ 288,94	R\$ 186,24	R\$ 288,94	R\$ 75,75	R\$ 288,94	R\$ 296,72	R\$ 288,94	R\$ 1.183,12	R\$ 288,94	R\$ 1.183,12	R\$ 288,94	R\$ 1.183,12

Fonte: Própria do autor (2024).

Somando os custos diretos mensais, obtém-se os seguintes dados:

Tabela 11 – Custos médios no período de out/2023 a mar/2024

	out	nov	dez	jan	fev	mar	Valor médio
Diária	R\$ 455,77	R\$ 310,30	R\$ 407,78	R\$ 536,94	R\$ 536,94	R\$ 536,94	R\$ 464,11
Semanal	R\$ 475,18	R\$ 364,69	R\$ 585,66	R\$ 1.472,06	R\$ 1.472,06	R\$ 1.472,06	R\$ 973,62

Fonte: Própria do autor (2024).

Considerando a média mensal por tipo de insumo, foi possível estabelecer as seguintes proporções de custos de mão-de-obra e materiais.

Tabela 12 – Composição do custo médio total por tipo de insumo

	MDO	MAT	Total	% MDO	% MAT
Diária	R\$ 168,15	R\$ 295,96	R\$ 464,11	36,2%	63,8%
Semanal	R\$ 288,94	R\$ 684,68	R\$ 973,62	29,7%	70,3%

Fonte: Própria do autor (2024).

O cálculo considerando todas as atividades foi realizado de forma automatizada através da utilização de uma planilha que contém um banco de dados com todas as informações em anexo, bem como as revisões que ocorreram no período estudado. Ao longo dos meses, aconteceram os levantamentos descritos anteriormente, que possibilitaram chegar ao resultado exibido. À medida que as manutenções iam acontecendo, as quantidades consumidas eram registradas, alimentando o banco de dados. Cada revisão foi sendo quantificada durante o decorrer do tempo.

É interessante observar que o padrão observado na Tabela 9 se repete na Tabela 11, onde os custos de materiais superam os custos de mão-de-obra. Essa constatação implica que os custos de materiais exercem uma influência mais significativa nos custos totais do que os custos de mão-de-obra, como ilustrado nas tabelas mencionadas. Isso ressalta a importância de considerar não apenas a eficiência da mão-de-obra, mas concentrar os esforços na gestão dos custos relacionados aos materiais utilizados nas atividades de manutenção ao desenvolver estratégias para reduzir os custos totais.

6.7 Acerca da Base de Comparação com Futuros Cálculos

Com os valores encontrados, se estabeleceu um custo padrão inicial que pode ser utilizado para realizar comparações com períodos diferentes, e até com outras unidades da empresa que também possuem o VLT e que seguem planos de manutenção semelhantes. Essa capacidade de comparação não apenas fornece uma percepção sobre a eficiência dos processos de manutenção, mas também facilita a identificação de áreas para melhorias, ao se detectar os fatores que contribuem para o aumento ou a diminuição dos custos. Além disso, o *benchmarking* com outras unidades é fundamental para que as boas práticas sejam compartilhadas e replicadas em toda a organização, promovendo uma cultura de melhoria contínua.

7. CONCLUSÃO

Na conclusão do estudo, destacam-se os avanços alcançados em relação aos problemas enfrentados pela empresa, bem como os objetivos atingidos e os benefícios trazidos pela análise dos dados de custos de manutenção preventiva. Vale salientar que anteriormente não havia nenhum acompanhamento deste tipo, que é uma prática corriqueira em muitas empresas, o que reforça a importância deste trabalho, que serviu como medida inicial para um olhar mais atento no que se refere a custos de manutenção.

Os objetivos propostos foram plenamente atingidos, uma vez que se identificou os tipos de manutenções preventivas em questão, bem como suas atividades, frequências de realização, mão-de-obra e insumos envolvidos. Essas informações culminaram no atingimento do objetivo geral, que era simplesmente fornecer o valor de custos das revisões preventivas diárias e semanais, informação que foi requerida pela coordenação do setor.

Quanto aos valores de custos obtidos, vale observar que foram derivados dos dados fornecidos pela empresa. É fundamental reconhecer que, à medida que os registros forem aprimorados ao longo do tempo, há uma tendência de a precisão dos cálculos de custos aumentar, mantendo a consistência com a metodologia utilizada. Os custos indiretos, que não foram incluídos no estudo pela falta de acesso a dados, desempenham um papel significativo na análise abrangente dos gastos operacionais. Portanto, futuras iterações deste trabalho poderiam beneficiar-se da incorporação desses custos indiretos, proporcionando uma compreensão mais completa do cenário financeiro da manutenção.

É importante observar que este estudo inicial possibilita o provimento de uma base de comparação para futuras análises de custo, e que gerou valores que podem ser utilizados como referência. Na posse dessas informações, os gestores terão a possibilidade de enxergar o comportamento financeiro de suas atividades mais corriqueiras, para tomarem decisões munidos de dados que possam auxiliá-los neste processo, permitindo à empresa compreender e controlar melhor seus gastos, bem como alocar seus recursos de forma mais eficiente. Também será possível melhorar o controle de estoque e alocação de mão-de-obra, pois com o progresso da análise, é plausível identificar quais insumos e colaboradores mais influenciam nos custos.

Para a continuidade desta pesquisa, sugere-se o prosseguimento da análise dos custos de manutenção preventiva, incluindo a expansão do período de investigação para avaliar tendências ao longo do tempo, bem como o estudo dos outros tipos de manutenção e métodos de custeio, o que vai requerer aprimoramento contínuo dos registros de dados. Através de

uma análise mais abrangente, considerando outras manutenções e materiais rodantes, também seria possível comparar a quantidade de horas totais de atividades com a quantidade de horas disponíveis de mão-de-obra, e assim checar se a força de trabalho se encontra ociosa ou sobrecarregada.

Como reflexão final, pode-se dizer que no contexto das manutenções preventivas realizadas na oficina da empresa, o caminho para a otimização de custos deve priorizar seus esforços na gestão de materiais, tendo em vista sua maior significância de valores em relação à mão-de-obra.

8. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPORTES PÚBLICOS. Transporte Metroferroviário no Brasil: Situação e Perspectivas. 2005. Disponível em: < http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2016/02/24/29C25B25-92DD-445E-8EC6-28E020A3EDC9.pdf>.

BORNIA, A. C. Análise Gerencial de Custos: Aplicação em Empresas Modernas. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CBTU. João Pessoa. Portal CBTU - Home. Disponível em: <<https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/joao-pessoa>>.

CREPALDI, S. A. Curso Básico de Contabilidade de Custos. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FILHO, G. B. Custos em Manutenção. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2010.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil: Gargalos e Perspectivas para o Desenvolvimento Econômico e Regional. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3767/1/Comunicados_n50_Transporte.pdf>.

JACOBS, J. Morte e Vida de Grandes Cidades. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção: Função Estratégica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2009.

KOONTZ, H.; WEIHRICH, H. Administração: Uma Abordagem Global. 14ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

LEONE, G. S. G. Custos: planejamento, implantação e controle. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, E. Contabilidade de Custos. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGLIORINI, E. Custos: Análise e Gestão. 3ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. Administração da Produção. 8ª Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

VIANA, H. R. G. PCM: Planejamento e Controle da Manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XENOS, H. G. P. Gerenciando a Manutenção Produtiva. Belo Horizonte: Editora DG, 1998.

ANEXO A - CHECKLISTS DE MANUTENÇÃO

CBTU Companhia Brasileira de Trens Urbanos Superintendência Trens Urbanos de João Pessoa		PLANO DE MANUTENÇÃO DIÁRIA - VLT _____			
PERIODICIDADE: 400 km ou 15 h		Nº do GLPI	Fechado () Sim		Ver. 006
Data de início	Hora de início	Data de término		Hora de término	
____/____/____	____:____	____/____/____		____:____	
Odômetro	Horímetros				
	Motor 1	Gerador 1	Gerador 2	Motor 2	
MA: _____	_____	_____	_____	_____	
MB: _____	_____	_____	_____	_____	
Assinatura dos supervisores					
SISTEMA DE TRAÇÃO - POWERPACK 1					
Item	Check	Equipamento	Tarefa		
1	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
2	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
3	()	Radiador e intercooler	Limpeza (vassoura/escova)		
Data e Equipe		Observações			
SISTEMA DE TRAÇÃO - POWERPACK 2					
Item	Check	Equipamento	Tarefa		
4	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
5	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
6	()	Radiador e intercooler	Limpeza (vassoura/escova)		
Data e Equipe		Observações			
SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - CONJUNTO GERADOR 1					
Item	Check	Equipamento	Tarefa		
7	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
8	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
Data e Equipe		Observações			
SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - CONJUNTO GERADOR 2					
Item	Check	Equipamento	Tarefa		
9	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
10	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário		Completado ____ L
Data e Equipe		Observações			

SISTEMA PNEUMÁTICO					
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa	
11	MA	()	Manômetro duplo	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
12		()	Controlador de freio	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
13		()	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
14		()	Sapatas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ sapatas () Não trocou sapatas
15	MB	()	Manômetro duplo	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
16		()	Controlador de freio	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
17		()	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
18		()	Sapatas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ sapatas () Não trocou sapatas
Data e Equipe			Observações		

SISTEMA ESTRUTURAL	
ANTES DE LIBERAR O TREM PARA A OPERAÇÃO, DEVE-SE OBRIGATORIAMENTE TRAVAR TODAS AS SAÍAS DO VLT	
Data e Equipe	Observações

SISTEMA DE TRUQUE					
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa	
19	MA	TT1 ()	Biela, barra de torção, braço de torção,	Verificar a fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
20		TR1 ()	caixas de rolamento	(apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
21	RA	TR2 ()	Biela, barra de torção, braço de torção,	Verificar a fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
22		TR3 ()	caixas de rolamento	(apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
23	MB	TR4 ()	Biela, barra de torção, braço de torção,	Verificar a fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
24		TT2 ()	caixas de rolamento	(apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
Data e Equipe			Observações		

SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO					
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa	
25	AC1	()	Teste de refrigeração (automático)	_____ %	Nº de série: _____
26	AC2	()		_____ %	Nº de série: _____
27	AC3	()	Teste de refrigeração (automático)	_____ %	Nº de série: _____
28	AC4	()		_____ %	Nº de série: _____
29	AC5	()	Teste de refrigeração (automático)	_____ %	Nº de série: _____
30	AC6	()		_____ %	Nº de série: _____
Data e Equipe			Observações		

SISTEMA ELETROELETRÔNICO					
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa	
31	MA	☐	Conjunto limpador de para-brisa (motor, haste, palhetas, reservatório)	Integridade, fixação e teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste ☐ Completado a água do reservatório
32		☐	Painel de comando - teste LED	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
33		☐	Proteção homem morto	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
34		☐	Lâmpadas de farol	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
35		☐	Lâmpadas de emergência	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
36		☐	Lâmpadas de salão	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
37		☐	Câmeras externas e telas TFT	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
38		☐	Sistema supervisorio - databus	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
39		☐	Tela de painel de eventos	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
40		☐	IHM do tacógrafo	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
41		☐	Comunicação com o salão	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
42		☐	Comunicação entre cabines	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
43		☐	Rádio	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
44		☐	Letreiro	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
45		☐	Funcionamento do PowerPack 1	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
46		☐	Acionamento de portas (botões)	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
47	RA	☐	Lâmpadas de emergência	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
48		☐	Lâmpadas de salão	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
49		☐	Funcionamento do Gerador 1	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
50		☐	Verificar falhas no IHM do G1	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
51		☐	Funcionamento do Gerador 2	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
52		☐	Verificar falhas no IHM do G2	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
53	MB	☐	Conjunto limpador de para-brisa (motor, haste, palhetas, reservatório)	Integridade, fixação e teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste ☐ Completado a água do reservatório
54		☐	Painel de comando - teste LED	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
55		☐	Proteção homem morto	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
56		☐	Lâmpadas de farol	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
57		☐	Lâmpadas de emergência	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
58		☐	Lâmpadas de salão	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
59		☐	Câmeras externas e telas TFT	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
60		☐	Sistema supervisorio - databus	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
61		☐	Tela de painel de eventos	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
62		☐	IHM do tacógrafo	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
63		☐	Comunicação com o salão	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
64		☐	Comunicação entre cabines	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
65		☐	Rádio	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
66		☐	Letreiro	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
67		☐	Funcionamento do PowerPack 2	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
68		☐	Acionamento de portas (botões)	Teste	☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
Data e Equipe			Observações		

 CBTU Companhia Brasileira de Trens Urbanos Superintendência Trens Urbanos de João Pessoa		PLANO DE MANUTENÇÃO SEMANAL - VLT _____			
PERIODICIDADE: 2.000 km ou 75 h		Nº do GLPI _____		Fechado () Sim Ver. 006	
Data de início ____/____/____	Hora de início ____:____	Data de término ____/____/____	Hora de término ____:____		
Odômetro MA: _____ MB: _____	Horímetros				
	Motor 1 _____	Gerador 1 _____	Gerador 2 _____	Motor 2 _____	
Assinatura dos supervisores					

SISTEMA DE TRACÇÃO - POWERPACK 1				
Item	Check	Equipamento	Tarefa	
1	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
2	()	Filtro separador água/combustível	Drenagem, integridade e limpeza	
3	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
4	()	Radiador e intercooler	Limpeza (vassoura e escova)	
5	()	Nível de óleo hidrostático	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
Data e Equipe		Observações		

SISTEMA DE TRACÇÃO - POWERPACK 2				
Item	Check	Equipamento	Tarefa	
6	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
7	()	Filtro separador água/combustível	Drenagem, integridade e limpeza	
8	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
9	()	Radiador e intercooler	Limpeza (vassoura e escova)	
10	()	Nível de óleo hidrostático	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
Data e Equipe		Observações		

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - CONJUNTO GERADOR 1				
Item	Check	Equipamento	Tarefa	
11	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
12	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
13	()	Radiador e intercooler	Limpeza (soprador)	
Data e Equipe		Observações		

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - CONJUNTO GERADOR 2				
Item	Check	Equipamento	Tarefa	
14	()	Nível de óleo lubrificante	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
15	()	Nível de líquido de arrefecimento	Verificar nível e completar, se necessário	Completado _____ L
16	()	Radiador e intercooler	Limpeza (soprador)	
Data e Equipe		Observações		

SISTEMA PNEUMÁTICO						
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa		
17	MA	☐	Manômetro duplo	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
18		☐	Controlador de freio	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
19		☐	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
20		TT1	☐	Sapatas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ sapatas () Não trocou sapatas
21	RA	☐	Pastilhas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ pastilhas () Não trocou pastilhas	
22		TR2	☐	Pastilhas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ pastilhas () Não trocou pastilhas
23		TR3	☐	Pastilhas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ pastilhas () Não trocou pastilhas
24		☐	Manômetro duplo	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
25	MB	☐	Controlador de freio	Teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
26		☐	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
27		TT2	☐	Sapatas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ sapatas () Não trocou sapatas
28		TR4	☐	Pastilhas de freio	Fixação e desgaste	() Trocou _____ pastilhas () Não trocou pastilhas
Data e Equipe			Observações			

SISTEMA ESTRUTURAL	
ANTES DE LIBERAR O TREM PARA A OPERAÇÃO, DEVE-SE OBRIGATORIAMENTE TRAVAR TODAS AS SAIAS DO VLT	
Data e Equipe	Observações

SISTEMA DE TRUQUE						
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa		
29	MA	☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
30		☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
31		TT1	☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
32			☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
33			☐	Limpa trilho	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
34			☐	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
35		TR1	☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
36			☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
37			☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
38			☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
39	☐		Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
40	RA	☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
41		☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
42		TR2	☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
43			☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
44			☐	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
45			☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
46		TR3	☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
47			☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
48			☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
49			☐	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
Data e Equipe			Observações			

SISTEMA DE TRUQUE - CONTINUAÇÃO						
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa		
50	MB	☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
51		☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
52		☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
53		☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
54		☐	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste	
55		TT2	☐	Molas helicoidais	Integridade	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
56			☐	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
57			☐	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Verificar a fixação (apertar) e desgaste	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
58			☐	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
59			☐	Limpa trilho	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste
60	☐	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação	() Sem falha () Falha corrigida () Falha persiste		
Data e Equipe			Observações			

SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO					
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa	
61	AC1	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
62		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
63		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
64	AC2	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
65		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
66		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
67	AC3	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
68		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
69		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
70	AC4	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
71		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
72		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
73	AC5	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
74		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
75		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
76	AC6	☐	Teste de refrigeração (automático)	Teste	_____ % N° de série: _____
77		☐	Filtro de retorno de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
78		☐	Filtro de renovação de ar	Integridade, fixação, limpeza	() OK () Substituído novo () Substituído usado
Data e Equipe			Observações		

SISTEMA ELETROELETRÔNICO				
Item	Nº	Check	Equipamento	Tarefa
79	MA	☐	Conjunto limpador de para-brisa (motor, haste, palhetas, reservatório)	Integridade, fixação e teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste ☐ Completado a água do reservatório
80		☐	Painel de comando - teste LED	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
81		☐	Proteção homem morto	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
82		☐	Conjunto de materiais do carro	Inspeção, fixação, soprar ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
83		☐	Lâmpadas de farol	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
84		☐	Lâmpadas de emergência	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
85		☐	Lâmpadas de salão	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
86		☐	Câmeras externas e telas TFT	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
87		☐	Sistema supervisorio - databus	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
88		☐	Tela de painel de eventos	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
89		☐	IHM do tacógrafo	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
90		☐	Comunicação com o salão	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
91		☐	Comunicação entre cabines	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
92		☐	Rádio	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
93		☐	Letreiro	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
94		☐	Funcionamento do PowerPack 1	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
95	☐	Acionamento de portas (botões)	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste	
96	RA	☐	Conjunto de materiais do carro	Inspeção, fixação, soprar ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
97		☐	Lâmpadas de emergência	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
98		☐	Lâmpadas de salão	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
99		☐	Funcionamento do Gerador 1	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
100		☐	Verificar falhas no IHM do G1	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
101		☐	Funcionamento do Gerador 2	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
102	☐	Verificar falhas no IHM do G2	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste	
103	MB	☐	Conjunto limpador de para-brisa (motor, haste, palhetas, reservatório)	Integridade, fixação e teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste ☐ Completado a água do reservatório
104		☐	Painel de comando - teste LED	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
105		☐	Proteção homem morto	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
106		☐	Conjunto de materiais do carro	Inspeção, fixação, soprar ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
107		☐	Lâmpadas de farol	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
108		☐	Lâmpadas de emergência	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
109		☐	Lâmpadas de salão	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ lâmpadas sem acender
110		☐	Câmeras externas e telas TFT	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
111		☐	Sistema supervisorio - databus	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
112		☐	Tela de painel de eventos	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
113		☐	IHM do tacógrafo	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
114		☐	Comunicação com o salão	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
115		☐	Comunicação entre cabines	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
116		☐	Rádio	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
117		☐	Letreiro	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
118		☐	Funcionamento do PowerPack 2	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste
119	☐	Acionamento de portas (botões)	Teste ☐ Sem falha ☐ Falha corrigida ☐ Falha persiste	
Data e Equipe Observações				

ANEXO B - TEMPOS DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

Item	Sistema	Equipamento	Tarefa	Pessoas	Tempo total (h)
1.1	Tração	Óleo lubrificante	Verificar o nível e não completar	1	0,03
1.2	Tração	Óleo lubrificante	Verificar o nível e completar	1	0,17
1.3	Tração	Óleo lubrificante	Substituir a carga de óleo e o elemento de filtro	2	1,00
1.4	Tração	Filtro separador água/combustível	Drenagem, integridade e limpeza	1	0,03
1.6	Tração	Filtros de combustível	Substituição dos 2 filtros (desmontagem, enchimento, montagem, bombeamento manual e funcionar o motor)	1	1,25
1.8	Tração	Líquido de arrefecimento	Verificar o nível e não completar	1	0,02
1.9	Tração	Líquido de arrefecimento	Verificar o nível e completar	1	0,13
1.10	Tração	Líquido de arrefecimento	Substituir a carga de arrefecimento	2	1,50
1.11	Tração	Radiador e intercooler	Limpeza simples (com a vassoura)	1	0,17
1.12	Tração	Radiador e intercooler	Limpeza média (com ar comprimido)	1	0,17
1.13	Tração	Radiador e intercooler	Lavagem pesada (com a lavadora)	1	0,50
1.15	Tração	Óleo hidrostático	Verificar o nível e não completar	1	0,02
1.16	Tração	Óleo hidrostático	Verificar o nível e completar	1	0,17
1.17	Tração	Óleo hidrostático e elemento de filtro	Substituir a carga de óleo e o elemento de filtro	2	2,00
1.21	Tração	Filtros de ar primário e secundário	Inspeção	1	0,03
1.22	Tração	Filtros de ar primário e secundário	Substituição dos 2 filtros (e limpeza do compartimento)	1	0,25
2.1	Geração de energia	Óleo lubrificante	Verificar o nível e não completar	1	0,07
2.2	Geração de energia	Óleo lubrificante	Verificar o nível e completar	1	0,17
2.3	Geração de energia	Óleo lubrificante	Substituir a carga de óleo e o filtro	2	1,00
2.9	Geração de energia	Líquido de arrefecimento	Verificar o nível e não completar	1	0,05
2.10	Geração de energia	Líquido de arrefecimento	Verificar o nível e completar	1	0,17
2.12	Geração de energia	Radiador e intercooler	Limpeza com soprador (sem desmontagem do radiador)	1	0,50
2.13	Geração de energia	Radiador e intercooler	Limpeza com a lavadora (sem desmontagem do radiador com retirada das tampas inferiores)	1	0,75
2.17	Geração de energia	Filtro de ar primário, apenas	Desmontagem e limpeza com ar comprimido	1	0,67
2.18	Geração de energia	Filtro de ar primário, apenas	Substituição	1	0,42
2.19	Geração de energia	Filtros de ar primário e secundário	Substituição	1	0,42
3.3	Pneumático	Reservatórios de ar	Drenagem e integridade com o motor já ligado (3 por carro)	1	0,05
3.9	Pneumático	Manômetro duplo *atv 1	Teste	1	0,17
3.10	Pneumático	Controlador de freio *atv 1	Teste	1	0,17
3.11	Pneumático	Presostatos (rack de freio)	Limpeza, fixação e teste	1	0,17
3.14	Pneumático	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste (sem reparos)	1	0,08
3.15	Pneumático	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste (com reparo no pedal)	1	0,50
3.16	Pneumático	Pedal e botão da buzina e buzina	Fixação e teste (com reparo no botão)	1	0,10
3.17	Pneumático	Válvulas do sistema	Verificação de vazamentos e integridade (VLT todo)	1	0,50
3.18	Pneumático	Sapatas de freio	Inspeção da fixação e desgaste (por truque) (só inspeção)	1	0,08
3.19	Pneumático	Sapatas de freio	Substituição de 1 sapata	1	0,08
3.20	Pneumático	Pastilhas de freio **atv 2	Inspeção de todas as pastilhas da fixação e desgaste	1	0,08
3.21	Pneumático	Pastilhas de freio	Substituição 1 par de pastilha	1	0,17
3.22	Pneumático	Cáliper de freio **atv 2	Integridade e desgaste (por truque)	1	0,08
3.23	Pneumático	Disco de freio **atv 2	Integridade e desgaste (por truque)	1	0,08
5.1	Truque	Rodas	Integridade e medição (por rodeiro)	1	0,02
5.2	Truque	Rolamentos de ponta de eixo	Integridade	1	0,02
5.3	Truque	Eixos	Integridade	1	0,02
5.4	Truque	Molas helicoidais	Integridade	1	0,02
5.5	Truque	Conjunto chapeu e elo	Integridade	1	0,02
5.6	Truque	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação (sem correção) trem completo	1	0,38
5.7	Truque	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação (com correção fácil do TT)	2	1,00
5.8	Truque	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação (com correção média do TT ou TR)	2	1,50
5.9	Truque	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação (com correção difícil do TT ou TR)	2	3,00
5.10	Truque	Batentes laterais, frontais e chapas de desgaste adjacentes	Integridade e fixação (com correção fácil do TR)	2	0,67
5.13	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por trem, fora do dique e sem correção	1	0,50
5.14	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por trem, dentro do dique, com maquinista e sem correção	2	0,67
5.15	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por trem, dentro do dique, sem maquinista e sem correção	1	0,83
5.16	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por biela dentro do dique e com correção simples de uma fixação (aperto de parafusos)	1	0,17

5.17	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por biela dentro do dique e com correção simples de uma fixação (quebra fácil de parafusos)	1	0,33
5.18	Truque	Biela, barra de torção, braço de torção, caixas de rolamento	Inspeção por biela dentro do dique e com correção complexa de uma fixação (retirada de parafusos com solda)	1	2,00
5.19	Truque	Suporte de válvulas niveladoras	Integridade e fixação (por truque)	1	0,03
5.20	Truque	Amortecedores verticais	Integridade e fixação (por truque)	1	0,02
5.21	Truque	Amortecedores horizontais	Integridade e fixação (por truque)	1	0,02
5.22	Truque	Bolsa de ar	Integridade (por truque)	1	0,03
5.25	Truque	Limpa trilho	Integridade e fixação (por truque) (sem correção)	1	0,17
5.26	Truque	Limpa trilho	Integridade e fixação (por truque) (com correção)	3	1,50
5.27	Truque	Pino, contra pinos, correntes, alças e limitadores (âncoras)	Integridade e fixação (por truque)	1	0,03
5.28	Truque	Estrutura do truque	Inspeção de trincas (por truque) (com limpeza)	1	0,50
6.5	Refrigeração	Teste de refrigeração (automático) *	Teste, verificar disjuntores desarmados e acioná-los e verificar a temperatura de cada AC por medidor	1	1,50
6.6	Refrigeração	Filtro de retorno de ar	Verificar a integridade e fixação (substituição com limpeza leve da grade) - por AC	1	0,17
6.7	Refrigeração	Filtro de renovação de ar *	Verificar a integridade e fixação (sem correção) por AC	1	0,03
6.8	Refrigeração	Filtro de renovação de ar	Substituição do filtro por AC	1	0,17
7.1	Eletroeletrônico	Conjunto limpador de para-brisa	Integridade, fixação, teste e esguicho d'água (por cabine)	1	0,03
7.2	Eletroeletrônico	Conjunto limpador de para-brisa	Reparo na fixação do limpador de para-brisa sem ajuste do posicionamento (sem regulagem do posicionamento da haste)	1	0,67
	Eletroeletrônico	Conjunto limpador de para-brisa	Reparo na fixação do limpador de para-brisa	2	1,00
7.9	Eletroeletrônico	Painel de comando - teste LED **	Teste	1	0,02
7.10	Eletroeletrônico	Painel de comando - teste LED	Teste com substituição de 1 botão (com disponibilidade de materiais)	1	0,50
	Eletroeletrônico	Painel de comando - teste LED	Teste com substituição de 1 botão (sem disponibilidade de materiais)	1	1,00
7.11	Eletroeletrônico	Painel de comando - teste LED	Teste com substituição de 1 lâmpada LED de um botão	1	1,17
7.12	Eletroeletrônico	Proteção homem morto	Teste (com a pressão estabelecida) (por cabine)	1	0,08
7.17	Eletroeletrônico	Conjunto de baterias do carro ***	Limpeza com o soprador (já no dique e não precisa abrir nem fechar a tampa) (por bateria de carro)	2	0,08
7.18	Eletroeletrônico	Conjunto de baterias do carro	Limpeza com soprador e pano úmido e verificação da fixação dos componentes	2	0,42
7.22	Eletroeletrônico	Tensão da bateria do carro ***	Medição em vazio e em carga	1	0,03
7.23	Eletroeletrônico	Lâmpadas de farol **	Teste sem correção (com 1 pessoa)	1	0,05
	Eletroeletrônico	Lâmpadas de farol **	Teste sem correção (com 2 pessoas)	2	0,02
7.26	Eletroeletrônico	Lâmpadas de emergência **	Teste sem correção	1	0,03
7.27	Eletroeletrônico	Lâmpadas de emergência	Substituição de 1 lâmpada de LED	1	0,25
7.28	Eletroeletrônico	Lâmpadas de emergência	Substituição de 1 lâmpada fluorescente	1	0,33
7.29	Eletroeletrônico	Lâmpadas de salão	Teste sem correção	1	0,03
7.30	Eletroeletrônico	Lâmpadas de salão	Substituição de 1 lâmpada de LED	1	0,25
7.31	Eletroeletrônico	Lâmpadas de salão	Substituição de 1 lâmpada fluorescente	1	0,33
7.32	Eletroeletrônico	Câmeras externas e telas TFT **	Teste sem correção	1	0,02
7.33	Eletroeletrônico	Câmeras externas e telas TFT	Teste com substituição de 1 visor do mesmo modelo	1	0,17
7.35	Eletroeletrônico	Câmeras externas e telas TFT	Teste com substituição de 1 câmera	1	1,50
7.38	Eletroeletrônico	Sistema supervisorio - databus **	Teste sem correção	1	0,03
7.39	Eletroeletrônico	Sistema supervisorio - databus	Teste com substituição da tela	1	1,00
7.40	Eletroeletrônico	Tela de painel de eventos **	Verificação dos sinais	1	0,02
7.42	Eletroeletrônico	IHM do tacógrafo **	Teste com verificação do arquivamento de dados	1	0,03
7.43	Eletroeletrônico	IHM do tacógrafo	Teste com coleta de dados		0,00
7.45	Eletroeletrônico	Comunicação com o salão **	Teste sem correção	1	0,03
7.46	Eletroeletrônico	Comunicação entre cabines **	Teste sem correção	2	0,03
7.47	Eletroeletrônico	Rádio **	Teste sem correção	1	0,02
7.48	Eletroeletrônico	Letreiro **	Teste sem correção	1	0,02
7.49	Eletroeletrônico	Acionamento de portas (botões) **	Teste sem correção	1	0,03

ANEXO C – HISTÓRICO DE MATERIAIS CONSUMIDOS E PREÇOS UNITÁRIOS

Data de início	Material Rodante específico	Especificação da manutenção	Local de utilização	qt.	Material de consumo	Preço unit.
02/01/2024	VLT 04	Diária	Carro MA	1	RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE 9,7 LITROS,	R\$ 289,99
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Carro MA	3	LAMPADA LED TUBULAR MÍNIMO DE 18 WATTS	R\$ 34,44
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 1	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLGI2 (EP2)	R\$ 52,19
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 2	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLGI2 (EP2)	R\$ 52,19
02/01/2024	VLT 05	Mensal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/01/2024	VLT 05	Mensal	TR3	2	PASTILHA DE FREIO PARA VLT (UM = PAR)	R\$ 574,87
02/01/2024	VLT 05	Mensal	TR4 - LE	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
04/01/2024	VLT 01	Corretiva	Gerador 1	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
04/01/2024	VLT 01	Corretiva	Gerador 1	1	FILTRO COMBUSTIVEL SEPARADOR CUMMINS FS19732 VLT	R\$ 158,07
04/01/2024	VLT 01	Corretiva	Gerador 2	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
04/01/2024	VLT 01	Corretiva	Gerador 2	1	FILTRO COMBUSTIVEL SEPARADOR CUMMINS FS19732 VLT	R\$ 158,07
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Carro MA	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Carro MA	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Carro MB	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Gerador 1	2,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Gerador 2	2,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
04/01/2024	VLT 03	Mensal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/01/2024	VLT 01	Diária	Motor 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Carro MA	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Carro MB	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Gerador 2	2	N. A.	R\$ 0,00
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Gerador 2	1	BATERIA AUTOMOTIVA DE 75 A/H	R\$ 0,00
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Gerador 2	2	MANGUEIRA DE CONDUÇÃO DO LÍQUIDO DE ARREF 2POL	R\$ 292,70
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Motor 1	4	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Motor 1	4	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
08/01/2024	VLT 04	Mensal	Motor 1	4	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/01/2024	VLT 04	Mensal	TT2	3	SAPATA DE FREIO PARA VLT	R\$ 285,00
09/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
09/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
09/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Carro MB	1	CONEXAO DE TESTE REF.: I87308	R\$ 0,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Carro RA	1	CONEXAO DE TESTE REF.: I87308	R\$ 0,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Carro MA	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Carro MB	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Motor 1	4	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
10/01/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
11/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Carro MA	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Carro MB	1	FILTRO DA SECADORA REF.: K042676 K068350	R\$ 421,30
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLGI2 (EP2)	R\$ 52,19
12/01/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLGI2 (EP2)	R\$ 52,19
15/01/2024	VLT 03	Semanal	TR2	1	N. A.	R\$ 0,00
15/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
15/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
15/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
16/01/2024	VLT 01	Diária	TR4 - LD	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
16/01/2024	VLT 01	Diária	TT2 - LE	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
17/01/2024	VLT 04	Diária	Carro RA	1	KIT DE REPARO VALVULA PRESSAO MEDIA REF.: SP2554	R\$ 288,10
17/01/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	BOMBA D AGUA CUMMINS REF 3800984	R\$ 292,74
17/01/2024	VLT 04	Diária	TT1 - LE	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	FILTRO COMBUSTIVEL SEPARADOR CUMMINS FS19732 VLT	R\$ 158,07
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	FILTRO COMBUSTIVEL SEPARADOR CUMMINS FS19732 VLT	R\$ 158,07
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
18/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
19/01/2024	VLT 03	Diária	Carro MB	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00

19/01/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	1,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
19/01/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	0,8	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/01/2024	VLT 03	Diária	Gerador 2	0,8	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/01/2024	VLT 03	Diária	Motor 1	2	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
19/01/2024	VLT 03	Diária	Motor 1	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1,8	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1,75	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
22/01/2024	VLT 04	Semanal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
23/01/2024	VLT 01	Semanal	Carro RA	2	LAMPADA LED TUBULAR MÍNIMO DE 18 WATTS	R\$ 34,44
24/01/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	4	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
24/01/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	1,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Carro RA	1	LAMPADA LED TUBULAR MÍNIMO DE 18 WATTS	R\$ 34,44
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
25/01/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
25/01/2024	VLT 01	Corretiva	Motor 2	1	COMPRESSOR DE AR VOITH N. 17600057410	R\$ 70.642,29
25/01/2024	VLT 01	Corretiva	Motor 2	42	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
29/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
30/01/2024	VLT 01	Corretiva	TT2 - LE	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
30/01/2024	VLT 01	Corretiva	TT2 - LD	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
30/01/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
30/01/2024	VLT 01	Diária	Motor 2	2	FILTRO DE OLEO DIESEL COM JUNTA	R\$ 0,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Carro MB	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
30/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
30/01/2024	VLT 01	Diária	Motor 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
31/01/2024	VLT 05	Diária	Carro MA	2	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
31/01/2024	VLT 05	Diária	Carro MB	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
31/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	0,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
31/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
31/01/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	0,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/02/2024	VLT 04	Diária	AC1	1	SENSOR DE TEMPERATURA DO AR CONDICIONADO	R\$ 0,00
02/02/2024	VLT 04	Diária	AC3	1	SENSOR DE TEMPERATURA DO AR CONDICIONADO	R\$ 0,00
02/02/2024	VLT 04	Diária	AC6	1	SENSOR DE TEMPERATURA DO AR CONDICIONADO	R\$ 0,00
02/02/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
02/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
03/02/2024	VLT 04	Corretiva	Carro MB	1	N. A.	R\$ 0,00
03/02/2024	VLT 04	Corretiva	Carro MB	1	VALVULA DE DUPLO DESVIO D2.5	R\$ 0,00
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	0,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	3	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	3,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	3	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	1,5	OLEO LUBRIFICANTE S6 ATF VM	R\$ 54,39
05/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	1	JUNTA DA TAMPA DOS BALANCEIROS REF 4899228 MOTOR C	R\$ 131,01
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	1	JUNTA VEDANTE CAIXA DE BALANCINS REF. 4899230	R\$ 270,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	1	PRE FILTRO DE OLEO DIESEL	R\$ 0,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	1	PRE FILTRO DE OLEO DIESEL	R\$ 0,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	TT1	2	SAPATA DE FREIO PARA VLT	R\$ 285,00
05/02/2024	VLT 05	Semanal	TT2 - LD	2	PARAFUSO CAB SEXT M16X50, P 2, 8.8, A C	R\$ 0,00
06/02/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 1	0,8	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
06/02/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
06/02/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
07/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
07/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
08/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 2	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
09/02/2024	VLT 01	Diária	Cabine MA	1	DIODO SKN 320/04	R\$ 0,01
09/02/2024	VLT 01	Diária	Cabine MB	1	DIODO SKN 320/04	R\$ 0,01
09/02/2024	VLT 01	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
09/02/2024	VLT 01	Diária	Gerador 2	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
09/02/2024	VLT 01	Diária	Motor 1	5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
09/02/2024	VLT 01	Diária	Motor 1	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
15/02/2024	VLT 04	Corretiva	Cabine MA	1	N. A.	R\$ 0,00

15/02/2024	VLT 04	Corretiva	Carro MA	1	MANGUEIRA DA SAIDA DO RESFRIADOR	R\$ 288,00
15/02/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
16/02/2024	VLT 01	Diária	Cabine MA	1	DIODO SKN 32Q/04	R\$ 0,01
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DO COMBUSTIVEL - VLT	R\$ 73,64
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/02/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	3	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
20/02/2024	VLT 05	Diária	Carro MB	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
20/02/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
21/02/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/02/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
22/02/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/02/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
22/02/2024	VLT 05	Diária	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
22/02/2024	VLT 05	Diária	Motor 1	8	OLEO HIDRAULICO HR 68 EP	R\$ 25,93
23/02/2024	VLT 05	Corretiva	Gerador 1	1	N. A.	R\$ 0,00
23/02/2024	VLT 05	Corretiva	Gerador 1	1	JUNTA DA TAMPA DOS BALANCEIROS REF 4899228 MOTOR C	R\$ 131,01
23/02/2024	VLT 05	Corretiva	Gerador 1	1	JUNTA VEDANTE CAIXA DE BALANCINS REF. 4899230	R\$ 270,00
23/02/2024	VLT 05	Corretiva	Gerador 1	1	N. A.	R\$ 0,00
23/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
23/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
23/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	12,5	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
23/02/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE OLEO LUB. GER. CUMMINS LF16480, LF3970	R\$ 116,00
23/02/2024	VLT 04	Semanal	TR2	1	PASTILHA DE FREIO PARA VLT (UM = PAR)	R\$ 574,87
26/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
26/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 1	6	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
26/02/2024	VLT 03	Diária	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
27/02/2024	VLT 01	Semestral	Motor 1	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLG12 (EP2)	R\$ 52,19
27/02/2024	VLT 01	Semestral	Motor 2	1	GRAXA LUBRIF MANC ROLAM NLG12 (EP2)	R\$ 52,19
27/02/2024	VLT 01	Semestral	TT2	4	SAPATA DE FREIO PARA VLT	R\$ 285,00
27/02/2024	VLT 05	Semanal	AC4	1	SENSOR DE TEMPERATURA DO AR CONDICIONADO	R\$ 0,00
27/02/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
27/02/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
28/02/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	3,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE AR PRIMARIO - REF. CUMMINS AF26120	R\$ 410,00
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	FILTRO DE AR SECUNDARIO - REF. CUMMINS AF26121	R\$ 200,00
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
05/03/2024	VLT 03	Semanal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
06/03/2024	VLT 04	Semanal	Carro MA	1	LAMPADA LED PARA FAROL DE CAMINHÃO	R\$ 90,00
06/03/2024	VLT 04	Semanal	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
06/03/2024	VLT 04	Semanal	Motor 1	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
06/03/2024	VLT 04	Semanal	Motor 2	5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
06/03/2024	VLT 04	Semanal	Motor 2	2	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	2	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	3	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
07/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
08/03/2024	VLT 01	Diária	Carro MB	1	CAMERA HDCVI COM INFRAVERMELHO	R\$ 699,99
08/03/2024	VLT 01	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
11/03/2024	VLT 05	Diária	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
12/03/2024	VLT 03	Diária	TR3	2	PARAFUSO SEXTAVADO 12X45 MM 8.8	R\$ 1,10
13/03/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
13/03/2024	VLT 04	Diária	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
13/03/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
13/03/2024	VLT 04	Diária	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
13/03/2024	VLT 04	Diária	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
13/03/2024	VLT 04	Diária	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
13/03/2024	VLT 04	Diária	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
13/03/2024	VLT 04	Diária	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 1	2	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 2	0,5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Gerador 2	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Motor 1	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Motor 1	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	1	ELEMENTO FILTRANTE OLEO MOTOR MAN 1900047211000	R\$ 402,17
19/03/2024	VLT 01	Semanal	Motor 2	33	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
20/03/2024	VLT 04	Corretiva	Carro MB	1	UNIDADE DE CONTROLE DCU 24V	R\$ 0,00
21/03/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	5	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17
21/03/2024	VLT 05	Semanal	Gerador 1	1	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
21/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 1	2	FILTRO DE OLEO DIESEL COM JUNTA	R\$ 0,00
21/03/2024	VLT 05	Semanal	Motor 2	4	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
27/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 1	3	OLEO LUBRIFICANTE SAE 15W40	R\$ 21,00
27/03/2024	VLT 03	Semanal	Gerador 2	1	ADITIVO PARA MOTOR DIESEL MAN GLISANTIM G48-93	R\$ 42,17