



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ARTHUR ABRAHAM FIORETTO DE ANGELO

**APLICAÇÃO DO BALANCED SCORECARD COM A FERRAMENTA POWER BI
NA ÁREA DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO
DO RECIFE**

RECIFE

2024

ARTHUR ABRAHAM FIORETTO DE ANGELO

**APLICAÇÃO DO BALANCED SCORECARD COM A FERRAMENTA POWER BI
NA ÁREA DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO
DO RECIFE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador (a): Prof. Dayse Cavalcanti de Lemos Duarte

RECIFE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Angelo, Arthur Abraham Fioretto de.

Aplicação do balanced scorecard com a ferramenta power bi na área de manutenção de uma empresa de transporte urbano do recife / Arthur Abraham Fioretto de Angelo. - Recife, 2024.

83 p. : il., tab.

Orientador(a): Dayse Cavalcanti de Lemos Duarte

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Mecânica - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. Balanced Scorecard. 2. Power BI. 3. Manutenção de ônibus. 4. Indicadores de desempenho. I. Duarte, Dayse Cavalcanti de Lemos . (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

ARTHUR ABRAHAM FIORETTO DE ANGELO

**APLICAÇÃO DO BALANCED SCORECARD COM A FERRAMENTA POWER BI
NA ÁREA DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO
DO RECIFE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Mecânica da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Mecânica.

Aprovado em: 20/12/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dayse Cavalcanti de Lemos Duarte (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Luiz Adeildo da Silva Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Flávio José da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais e familiares, que desde o princípio até aqui foram os maiores apoiadores, exemplos e sem dúvida nenhuma foram peças fundamentais para minha formação como cidadão de bem e profissional.

Aos amigos que fiz durante a trajetória do curso, que no bom e no ruim se fizeram presentes e unidos para seguir com o sonho da formação.

A Equipe Manguê Baja, por me ter feito estreitar os laços da amizade e ter concedido a oportunidade de criar de uma base profissional muito antes da inserção no mercado de trabalho em si. Além dos amigos que lá foram feitos.

A orientadora, Dayse Duarte, por ter se mostrado sempre disponível quando solicitada, com muito conhecimento, bagagem e profissionalismo.

Aos amigos de fora da faculdade que contribuíram indiretamente com seus incentivos que acabaram colaborando para que esse trabalho fosse concluído da melhor forma.

RESUMO

Este estudo apresenta uma estratégia adotada pelo setor de manutenção de uma empresa de ônibus da cidade do Recife, que em meio aos desafios impostos pelo cenário pós-pandemia, precisou criar métodos para otimizar recursos. Para isso, foi aplicada a ferramenta do *Balanced Scorecard* (BSC) com as perspectivas clássicas propostas por Kaplan e Norton: Financeira, Clientes, Processos Internos e Aprendizado e Crescimento. Para elas foram definidos objetivos estratégicos direcionados à área de manutenção, além de indicadores-chave de desempenho para mensurar a performance de ações adotadas para atingi-los. Além disso, foi utilizado o *Software Power Bi* para criar um *dashboard* interativo com os KPIs propostos, viabilizando a gestão a vista do setor e auxiliando de forma eficiente a tomada de decisão.

Palavras-chave: *Balanced Scorecard*; *Power BI*; Manutenção de ônibus; Indicadores de desempenho.

ABSTRACT

This study presents a strategy adopted by the maintenance department of a bus company located in Recife, which, amidst the challenges imposed by the post-pandemic scenario, had to create methods to optimize resources. For this purpose, the Balanced Scorecard (BSC) tool was applied, utilizing the classical perspectives proposed by Kaplan and Norton: Financial, Customers, Internal Processes, and Learning and Growth. Strategic objectives specific to the maintenance area were defined for each perspective, along with key performance indicators (KPIs) to measure the performance of the actions implemented to achieve these goals. Furthermore, the Power BI software was used to create an interactive dashboard based on the proposed KPIs, enabling real-time monitoring of the maintenance sector and efficiently supporting decision-making processes.

Keywords: Balanced Scorecard; Power BI; Bus maintenance; performance indicators.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	As quatro perspectivas do Balanced Scorecard.....	20
Figura 2 –	Medidas essenciais, Perspectiva dos Clientes.....	23
Figura 3 –	Modelo para desenvolvimento das perspectivas dos Processos internos.	24
Figura 4 –	Impacto das categorias de aprendizado e crescimento nos resultados da equipe.	26
Figura 5 –	Modos de exibição do <i>Power BI</i>	27
Figura 6 –	Etapas da aplicação do BSC.....	31
Figura 7 –	Etapas da aplicação dos KPIs definidos no <i>Power BI</i>	31
Figura 8 –	Fontes importadas na etapa coleta de dados.....	38
Figura 9 –	Etapa inicial da importação de dados de planilhas em Excel...	39
Figura 10 –	Etapa da importação de dados, seleção das planilhas.....	39
Figura 11 –	Tabelas para conexão ao KPI Matrix Visual.....	40
Figura 12 –	Passos para padronização dos dados dispostos em linha.....	41
Figura 13 –	Etapa de transformação de dados, adicionar coluna personalizada.	41
Figura 14 –	Etapa de transformação de dados, configurações para coluna “Nome do KPI”.	41
Figura 15 –	Etapa de transformação de dados, configurações para coluna “Data início da semana	42
Figura 16 –	Etapa de transformação de dados, ferramenta para agrupamento de dados.	42
Figura 17 –	Etapa de transformação de dados, configuração para agrupamento dos dados.	43
Figura 18 –	Passos para padronização dos dados dispostos em coluna.	43
Figura 19 –	Etapa de transformação de dados, usar primeira linha como cabeçalho.	44
Figura 20 –	Etapa de transformação de dados, transformar outras colunas em linhas.	44
Figura 21 –	Etapa de transformação de dados, filtrar linhas da coluna “Dara final da semana”.	44

Figura 22 –	Etapa de transformação de dados, acrescentar consultas como novas.	46
Figura 23 –	Etapa de transformação de dados, configuração da ferramenta adicionar consultas.	46
Figura 24 –	Etapa de transformação de dados, Criação de coluna para indicar desempenho do KPI	47
Figura 25 –	Etapa de transformação de dados, Criação de coluna diferença entre o realizado e meta.	47
Figura 26 –	Etapa de transformação de dados, Criação da tabela de datas.	47
Figura 27 –	Etapa de transformação de dados, Relação entre as planilhas.	48
Figura 28 –	Etapa de transformação de dados, gerenciar relação entre as planilhas.	48
Figura 29 –	Etapa de criação do relatório, inserir título.....	50
Figura 30 –	Etapa de criação do relatório, obter mais visuais.....	50
Figura 31 –	Etapa de criação do relatório, importar o Visual Power KPI Matrix.	50
Figura 32 –	Etapa de criação do relatório, desabilitar visuais.....	51
Figura 33 –	Etapa de criação do relatório, adicionar segmentação de dados.	52
Figura 34 –	Dashboard criado para visualização dos KPIs.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Disposição de dados e período de análise das métricas.....	40
Quadro 2 –	Atribuição de colunas no visual Power KPI Matrix.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medição dos temas estratégicos e financeiros.....	22
Tabela 2 – <i>Balanced Scorecard</i> aplicado na manutenção.....	37
Tabela 3 – Tabelas com as definições e outros dados dos KPIs.....	45
Tabela 4 – Edições do campo “Format”.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Justificativa.....	14
1.2	Objetivo Geral.....	14
1.2.1	Objetivos Específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	Manutenção.....	16
2.2	Gestão da Manutenção.....	16
2.3	<i>Balanced Scorecard (BSC)</i>	18
2.3.1	Perspectiva Financeira.....	20
2.3.2	Perspectiva Clientes.....	22
2.3.3	Perspectiva Processos Internos.....	24
2.3.4	Perspectiva Aprendizado e Crescimento.....	25
2.4	Indicadores-Chave de Desempenho (KPI).....	26
2.5	<i>Power BI</i>	27
3	METODOLOGIA.....	29
3.1	Tipo de Pesquisa.....	29
3.2	Objeto de Estudo.....	29
3.3	Coleta de Dados.....	30
3.4	Metodologia Aplicada.....	31
3.5	Limitações da Metodologia.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
4.1	Aplicação do BSC na Manutenção.....	33
4.1.1	Definição dos Objetivos estratégicos.....	33
4.1.2	Definição dos Indicadores Chave de Desempenho (KPI).....	35
4.1.3	Resultado da aplicação do BSC.....	37
4.2	Integração no <i>Power BI</i>	38
4.2.1	Coleta de dados.....	38
4.2.2	Transformação e Modelagem dos Dados.....	39
4.2.2.1	<i>Transformação e Modelagem dos Dados em Linhas</i>	40
4.2.2.2	<i>Transformação e Modelagem dos Dados em Colunas</i>	43
4.2.2.3	<i>Criação da Tabela Unificada</i>	45

4.2.2.4	<i>Relações entre as tabelas criadas.....</i>	48
4.2.3	Criação do relatório.....	49
4.2.4	Resultado da aplicação do <i>Power BI</i> para visualização dos KPIs.....	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
6	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE.....	61
	APENDICIE A – Edição das colunas do Power BI KPI Matrix...	61
	APENDICIE B – Tabela do CPK.....	62
	APENDICIE C – Tabela do custo de corretiva.....	63
	APENDICIE D – Tabela de rendimento.....	65
	APENDICIE E – Tabela das quantidades de reclamações.....	66
	APENDICIE F – Tabela do Índice de disponibilidade de frota..	67
	APENDICIE G – Tabela de MKBF e MTTR.....	75
	APENDICIE H – Tabela da satisfação da equipe.....	79
	APENDICIE I – Tabela de treinamentos.....	80
	APENDICIE J – Tabela da taxa de manutenção preditiva	81
	APENDICIE K – Tabela de emissão de CO.....	82

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da gestão da governadora Raquel Lyra (PSDB), a recomposição integral da frota de ônibus na região metropolitana do Recife passou por uma transformação substancial. Entre novembro de 2019 e agosto de 2023, testemunhamos uma redução significativa, de 2.459 para 2.132 ônibus em operação. Essa diminuição, somada à complexidade das dinâmicas socioeconômicas e às consequências da pandemia de COVID-19, impõe desafios consideráveis à operação eficiente do transporte público.

Nesse sentido, atual realidade, marcada pela redução de 300 ônibus desde o início da pandemia, reflete-se não apenas em termos quantitativos, mas também nas experiências diárias dos usuários.

Em uma pesquisa realizada entre 30/09/2020 e 02/10/2020 com a parceria do Cittamobi e Urbana-PE, 76.7% da população de Recife utilizava ônibus diariamente, 74.8% dos passageiros os utilizam como principal meio de transporte para o trabalho, uma porcentagem significativamente maior do que os 20% que optaram por carros, dados da Pesquisa Metropolitana de Origem Destino em 2018. A eficácia e a confiabilidade do sistema de transporte público tornam-se, assim, elementos críticos para a mobilidade e qualidade de vida da população

Para que esse sistema funcione de maneira eficiente, nesse contexto desafiador, a gestão da manutenção de frotas de ônibus assume um papel central, pois ela garante que os veículos estejam operando de forma segura e confiável, além de contribuir para a redução de custos operacionais e o aumento da vida útil dos veículos.

As empresas de transporte urbano enfrentam desafios constantes para equilibrar a qualidade do serviço prestado com a gestão eficiente dos recursos disponíveis. A negligência na manutenção pode resultar em atrasos, falhas mecânicas graves e, em última instância, na perda de confiança por parte dos usuários, afetando diretamente a satisfação dos clientes e a imagem da empresa.

Paralelamente, o aumento da demanda por transporte público, juntamente com as pressões para a sustentabilidade e redução de emissões, tornam ainda mais evidente a necessidade de se adotar uma abordagem estratégica para a gestão da manutenção. Nesse sentido, a utilização de ferramentas de gestão que permitem uma visão ampla e integrada das operações é fundamental. É nesse contexto que surge o

Balanced Scorecard (BSC), uma metodologia que pode contribuir significativamente para melhorar a gestão de manutenção, alinhando-a aos objetivos estratégicos da organização.

Além disso o uso de tecnologias como o *Power BI* se apresenta como uma solução para a visualização de dados, permitindo que os gestores acompanhem, em tempo real, os indicadores-chave de desempenho (KPIs) e tomem decisões informadas.

1.1 Justificativa

A importância da manutenção de frotas de ônibus urbanos não pode ser subestimada, uma vez que essa atividade impacta diretamente na eficiência do transporte público, na segurança dos usuários e nos custos operacionais das empresas. Falhas na manutenção podem gerar interrupções no serviço, aumentar os custos com reparos emergenciais e reduzir a confiança dos usuários no sistema de transporte público.

Nesse sentido, a adoção de um modelo de gestão estratégica, como o *Balanced Scorecard*, pode fornecer às empresas de transporte uma ferramenta poderosa para otimizar suas operações e melhorar a gestão de seus recursos.

Embora o BSC tenha sido amplamente estudado e aplicado em diversas áreas, sua aplicação específica na gestão da manutenção de frotas de ônibus ainda é limitada. Este trabalho busca preencher essa lacuna, explorando de que maneira o BSC pode ser adaptado para atender às necessidades específicas desse setor.

Além disso, o *Power BI*, com sua capacidade de integrar dados e apresentar informações de maneira visual, representa uma solução moderna e acessível para otimizar a análise de dados, o correto manuseio dos recursos disponíveis nessa plataforma pode gerar resultados imensuráveis para visualização de dados.

1.2 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo alinhar os objetivos estratégicos da empresa com os da área de manutenção, por meio da implementação do *Balanced Scorecard*. Além disso, busca-se utilizar o *Power BI* como ferramenta para a visualização e análise dos indicadores-chave de desempenho (KPIs), com o intuito de otimizar a gestão e aprimorar o processo de tomada de decisões.

1.2.1 Objetivos Específicos

- 1 Alinhar os objetivos da empresa com as metas de manutenção, estabelecendo as perspectivas do *Balanced Scorecard* e definindo os indicadores-chave de desempenho (KPIs) para cada uma delas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento.
- 2 integrar os KPIs de manutenção ao *software Power BI* e demonstrar as etapas de criação do dashboard, desenvolvendo uma ferramenta visual, compacta e intuitiva, que possibilite uma análise eficiente dos dados.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Manutenção

A manutenção desempenha um papel estratégico nas organizações modernas, sendo responsável por garantir que equipamentos, instalações e sistemas permaneçam operacionais de maneira segura e eficiente.

Segundo a norma BS EN 13306:2010, ela pode ser definida como “Combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão realizadas durante o ciclo de vida de um item, destinadas a mantê-lo ou restaurá-lo a um estado em que ele possa realizar a função requerida”

Finalizando o conceito, Pameter (2010), completa afirmando que a manutenção envolve um conjunto de ações planejadas e realizadas com o objetivo de minimizar falhas, maximizar a disponibilidade de ativos e, por consequência, melhorar o desempenho operacional.

2.2 Gestão da Manutenção

Segundo a norma EN 13306:2001, O gerenciamento da manutenção engloba todas a atividades de gestão que determinam:

- 1 Objetivos da manutenção, definindo as prioridades estabelecidas pela organização e pelo departamento de manutenção.
- 2 Estratégias de gestão, que envolvem os métodos utilizados para alcançar esses objetivos.
- 3 Implementação e atribuição de responsabilidades, garantindo que as tarefas de manutenção sejam executadas conforme necessário.

Wireman (1998) considera a gestão da manutenção como o gerenciamento de todos os ativos pertencentes a empresa, baseado na maximização do retorno do investimento do ativo.

Ampliando a ideia, Almeida (2017), afirma que ela atravessa a organização, desde os recursos humanos, até os recursos materiais e de insumos, afim de garantir que as máquinas, equipamentos e instalações de uma empresa estejam suprindo as necessidades produtivas.

O gerenciamento da manutenção deve atuar de forma a alinhar as ações do setor às prioridades de negócio, garantindo a eficiência e eficácia nos processos. Segundo Crespo (2007) pode-se dividi-lo em 3 níveis, estratégico, tático e operacional.

No estratégico, as prioridades de negócios são traduzidos em prioridades da manutenção. Essa transformação envolve a definição de metas críticas baseadas nas operações atuais e na análise detalhada de itens mensuráveis, como a frequência de falhas de equipamentos (usando ferramentas como análise de criticidade). A gerência de manutenção elabora estratégias de médio e longo prazo para abordar lacunas de desempenho e melhorar a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. Isso inclui o desenvolvimento de um plano genérico de manutenção e o investimento em tecnologias avançadas, como sistemas de monitoramento de condições, e na capacitação de equipes.

No entanto, definir uma estratégia e garantir sua aplicação eficaz em toda a organização é um dos maiores desafios enfrentados pela gestão. Dessa forma, Lobato (2009) afirma, que para atuar em um ambiente que se torna cada dia mais complexo, os gerentes necessitam de ferramentas que possam dar alinhamento, suporte e controle estratégico, gerando habilidades e conhecimentos para a organização.

Uma abordagem amplamente adotada para lidar com esse desafio é o *Balanced Scorecard* (BSC). Essa ferramenta traduz os objetivos da organização em indicadores de desempenho abrangentes, organizados em múltiplas perspectivas. O BSC atua como um sistema de gestão integrado, permitindo não apenas monitorar a execução da estratégia, mas também alinhar as ações organizacionais às metas de longo prazo.

2.3 *Balanced Scorecard* (BSC)

O *Balanced Scorecard* foi desenvolvido por Robert Kaplan e David Norton na década de 1990, inicialmente como uma ferramenta para medir o desempenho organizacional, porém com o tempo percebeu-se sua utilidade para definição de objetivos estratégicos e indicadores de desempenho. A principal inovação desse método foi ampliar o foco dos indicadores de desempenho para 4 perspectivas, enquanto antes se concentravam apenas no quesito financeiro. Kaplan e Norton (1997) argumentaram que, para alcançar uma gestão estratégica eficaz, é necessário um equilíbrio entre diferentes perspectivas de desempenho, com destaque para os fatores não financeiros que, em última instância, impactam nos resultados financeiros.

A aplicação dessa estratégia implica na criação de uma lógica de negócio e de algumas competências exclusivas com a expectativa de serem recompensadas no mercado. O BSC também cria uma estrutura de gestão a vista, deixando claro aos funcionários os indicadores de sucesso atual e o andamento da companhia. Dessa forma, os executivos centralizam os recursos e esforços nas habilidades dos colaboradores alcançar os objetivos longo prazo.

Galas e Forte (2005) ressaltam que o *Balanced Scorecard* é uma metodologia para medir o desempenho das organizações, através das quatro perspectivas: financeira, do cliente, dos processos internos e do aprendizado e crescimento.

Segundo Lobato (2009), os motivos que justificam a adoção da ferramenta BSC, são:

- Obter clareza e consenso sobre a estratégia do negócio.
- Proporcionar foco ao negócio.
- Desenvolver a liderança da alta gestão.
- Educar a organização.
- Alinhar programas e investimentos.
- Tornar a estratégia da organização clara para todos.
- Direcionar o processo de alocação de recursos e capital.

- Promover o aperfeiçoamento

Galas e Ponte (2006) acreditam que o BSC traduz a missão e a estratégia da empresa em um conjunto de indicadores, os quais são parâmetros de um sistema de medição que possibilita a sua implementação e a sua avaliação estratégica.

Frezatti, Relvas e Junqueira (2010) acreditam que o *Balanced Scorecard* não se limita a um sistema de medição, mas também um sistema de gestão que permite que a companhia apresente sua visão e estratégia para traduzi-la em ação. Ele é um modelo de avaliação de desempenho empresarial, ou seja, sua aplicação em empresas promove o seu desenvolvimento.

Dessa forma, para formar a estrutura da ferramenta, Kaplan e Norton propuseram 4 perspectivas, as quais são norteadas pelos valores:

- 1 Financeira: Quais os objetivos financeiros a serem atingidos para a satisfação dos acionistas?
- 2 Clientes: O que é valorizado pelo usuário final do produto ou serviço?
- 3 Processos internos: Como a organização pode melhorar os seus processos internos para trazer qualidade e satisfação aos clientes?
- 4 Aprendizado e crescimento: Como a organização pode aprender? E como ela pode inovar a partir do aprendizado?

Figura 1 – As quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*.



Fonte: Adaptado pelo autor de (Kaplan e Norton, 1997).

2.3.1 Perspectiva Financeira

Os objetivos financeiros devem estar vinculados a estratégia da empresa, ou seja, medir se a execução da estratégia está proporcionando o lucro esperado pelos acionistas. Segundo Kaplan e Norton (1997), os indicadores de desempenho financeiro indicam se a adoção da estratégia da empresa está contribuindo para a melhoria dos resultados.

Além disso, Maroni Neto (2001), diz que além do objetivo de gerar receitas diretamente, os indicadores financeiros estão interligados também à redução de custos e ao aumento da produtividade. De acordo com Herrero Filho (2005), essas premissas devem contribuir para os resultados financeiros, em destaque lucro líquido, e obter retorno sobre os investimentos e a geração de caixa.

Para Niven (2005), as medidas financeiras são de suma relevância para as companhias com fins lucrativos na hora de desenvolver o *Balanced Scorecard*. Ele enfatiza que os objetivos estabelecidos na perspectiva financeira serão afetados não somente pela estratégia adotada pela empresa como também pelo ciclo de vida no qual ela se enquadra.

De acordo com Kaplan e Norton (1997), os indicadores financeiros podem definir as fases do ciclo de vida de uma empresa em 3:

1. Crescimento.
2. Sustentação.
3. Colheita.

As companhias em fase de crescimento encontram-se no início da sua história, geralmente possuem serviços e produtos com grande projeção de crescimento, e para aproveitar isso, talvez tenham que destinar recursos consideráveis no investimento do desenvolvimento do seu produto e serviço, sua meta principal normalmente é aumentar o fluxo de caixa.

Já as empresas em se encontram em fase de sustentação as quais possuem uma participação de mercado relevante, e ainda conseguem atrair investimentos, os projetos financeiros costumam estar relacionados a aliviar estrangulamentos, ampliação da capacidade, e melhoria continua.

Por fim, os empreendimentos em fase de colheita costumam estabelecer metas relacionadas a lucratividade, geralmente expressos pelo fluxo de caixa operacional e a diminuição da necessidade do capital de giro.

Para cada uma das fases do negócio, Kaplan e Norton (1997) propuseram temas financeiros que direcionam suas estratégias.

1. Crescimento e Mix de receitas
2. Redução de custos e melhoria de produtividade
3. Utilização dos ativos

Dessa forma, para cada uma das fases, e estratégias foram propostas formas de medição que podem ser expressas pela Tabela 1.

Tabela 1 – Medição dos temas estratégicos e financeiros.

Fases do negócio	Aumento e Mix de receitas	Redução de custos/Aumento de produtividade	Utilização dos ativos
Crescimento	Aumento da taxa de vendas por seguimento Percentual de receita gerado por novos produtos, serviços e clientes	Receita/Funcionário	Investimento (percentual de vendas)
Sustentação	Fatia de clientes e contas alvo Percentual de receita gerado por novas aplicações Lucratividade por clientes e linhas de produtos	Custos versus custos de concorrentes Taxa de redução de custos Despesas indiretas	Indicie de capital de giro Taxa de utilização dos ativos
Colheita	Fatia de clientes e contas alvo Percentual de receita gerado por novas aplicações Percentual de clientes não lucrativos	Custo unitários (por unidade de produção ou transação)	Retorno Rendimento

Fonte: Adaptado pelo autor de (Kaplan e Norton, 1997).

Por fim, Kaplan e Norton (1997) ainda afirmam que todas as medidas que forem selecionadas para o *Balanced Scorecard* devem pertencer a uma cadeia de relações que resultam nos objetivos financeiros.

2.3.2 Perspectiva dos Clientes

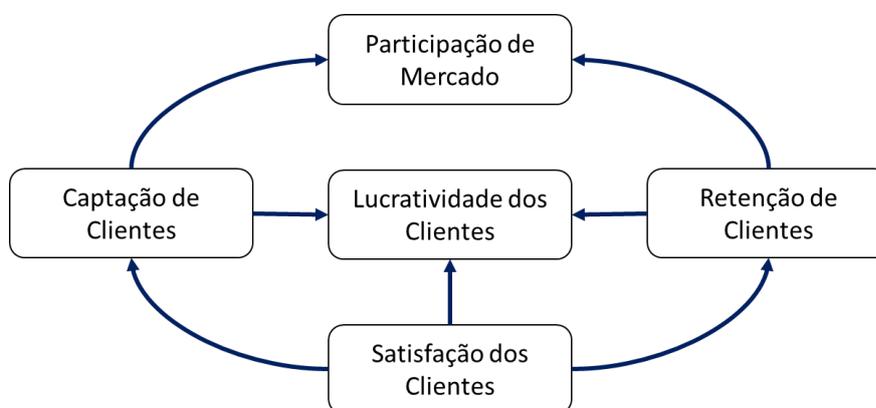
Kaplan e Norton (1997) afirmam que os indicadores de desempenho de clientes permitem que as organizações alinhem suas medidas de resultado relacionadas aos clientes: Satisfação, fidelidade, retenção, captação e lucratividade. Eles ainda dizem

que essa perspectiva do *Balanced Scorecard*, é utilizada para determinar qual segmento de mercado e cliente a mesma pretende atingir.

A adição da perspectiva do cliente demonstra, uma mudança na forma de agir das empresas, que até então só se preocupavam com suas capacidades internas para atingir os objetivos. Hoje, é sabido que não basta apenas atentar-se às mudanças tecnológicas, legislativas e políticas, também é necessário conhecer o cliente e analisar continuamente seu comportamento para desenvolver produtos com elevado valor agregado, afim de conduzir a organização a um desempenho satisfatório de longo prazo.

Segundo Kaplan e Norton (1997), existem 5 medidas essenciais para avaliação do resultado da perspectiva dos clientes, os quais se relacionam entre si e estão expressos na Figura 2..

Figura 2 – Medidas essenciais, Perspectiva dos Clientes.



Fonte: Adaptado pelo autor (Kaplan e Norton, 1997).

O acompanhamento da participação de mercado, pretende refletir a proporção de negócios da empresa num determinado mercado, já a captação de clientes, mede, em termos absolutos ou relativos, a intensidade que uma empresa conquista novos consumidores, enquanto a retenção de cliente deve mostrar em termos absolutos ou relativos a intensidade que eles se mantem, a satisfação deverá apresentar do produto ou serviço na visão do cliente e por fim, a lucratividade dos clientes irá medir o lucro líquido de clientes.

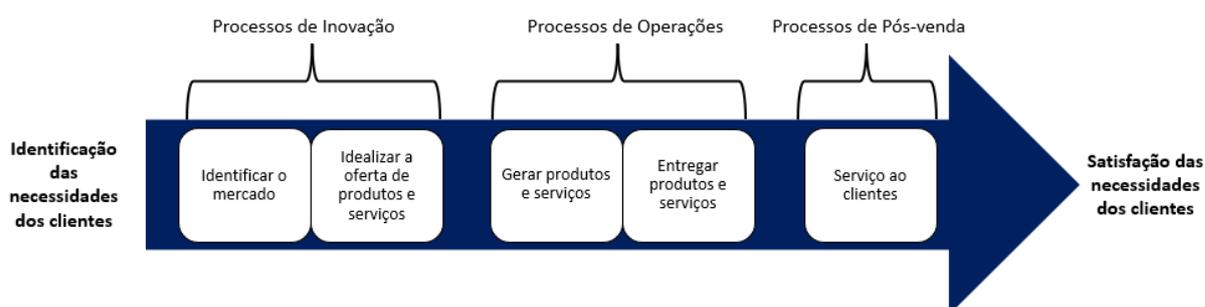
2.3.3 Perspectiva dos Processos Internos

A perspectiva dos processos internos normalmente é elaborada depois da perspectiva financeira e dos clientes, uma vez que os objetivos definidos por estas duas podem gerar mudanças internas para adequação ao novo planejamento.

Para Herrero Filho (2005), a perspectiva dos processos internos identifica quais os processos do negócio que contribuem o para a geração de valor percebida pelos clientes e se estas estão atingindo os objetivos financeiros da organização.

Para Kaplan e Norton (1997), no *Balanced Scorecard*, os objetivos e medidas para a perspectiva dos processos internos derivam de estratégias explícitas direcionadas ao atingimento das expectativas dos acionistas e clientes. Naturalmente, os processos internos variam entre as companhias, entretanto, esses autores desenvolveram um modelo que inclui três processos principais para auxiliar na construção de das perspectivas: Inovação, operações e serviço de pós-venda, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Modelo para desenvolvimento das perspectivas dos Processos internos.



Fonte: Adaptado pelo Autor de Kaplan e Norton (1997)

O processo de inovação envolve a identificação de novas oportunidades de mercado, desenvolvimento de novos produtos ou serviços. Para eles, a inovação é crucial para tornar a empresa competitiva e preparada para atender as demandas do mercado. Já o processo de operação, refere-se ao ciclo do pedido do cliente, se estendendo desde a produção até a entrega de produtos ou serviços. Enquanto, o serviço pós-venda se trata do atendimento ao cliente após a concretização da compra, incluindo os processos de garantia, consertos e devoluções.

2.3.4 Perspectiva de Aprendizado e Crescimento

Essa abordagem ressalta a importância de fortalecer recursos humanos, tecnológicos e operacionais. Para atingir os objetivos determinados, é essencial capacitar constantemente os colaboradores, modernizar os sistemas de informação e ajustar os processos internos para garantir maior eficiência e alinhamento organizacional.

Para Kaplan e Norton (1997), é pouco provável sejam atingidas as metas de longo prazo para clientes e processos internos utilizando as tecnologias e capacidades atuais da empresa. Somado a isso, a intensa competição de mercado obriga que as companhias melhorem continuamente sua capacidade de gerar valor a clientes e acionistas.

Kaplan e Norton (1997) dividem as principais ações para perspectiva de aprendizado e crescimento em três categorias:

- 1 Capacitação dos Funcionários - Os funcionários são peças-chave no desempenho organizacional, contribuindo com ideias para melhorias. Para isso, é essencial investir continuamente em capacitação, o que torna a empresa mais competitiva e ágil frente às mudanças.
- 2 Capacidade dos Sistemas de Informação: Informações rápidas e precisas são cruciais para a eficácia das operações. Sistemas eficientes permitem decisões embasadas, melhorias contínuas e reengenharia de processos, fornecendo feedback confiável sobre produtos e serviços.
- 3 Motivação e Alinhamento: Funcionários capacitados e bem-informados precisam de motivação e autonomia para agir no interesse da empresa. No entanto, é essencial que estejam alinhados com a estratégia organizacional. Indicadores como sugestões apresentadas e implementadas ajudam a medir esses aspectos.

Todas essas ações corroboram para a satisfação dos funcionários, que é fundamental para a melhora dos resultados da companhia (Figura 4).

Figura 4 – Impacto das categorias de aprendizado e crescimento nos resultados da equipe.



Fonte: Adaptado pelo autor (Kaplan e Norton, 1997).

2.4 Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs)

Indicadores de Desempenho (KPIs - Key Performance Indicators) são métricas utilizadas para medir o progresso de uma organização, equipe ou processo em direção ao alcance de metas estabelecidas. De acordo com Parmenter (2010), eles são ferramentas que traduzem a estratégia organizacional em objetivos claros e mensuráveis, permitindo identificar áreas que necessitam de melhorias e tomar decisões baseadas em dados.

Os KPIs devem ser relevantes, específicos, mensuráveis e alinhados aos objetivos estratégicos. Kaplan e Norton (1997), ao desenvolverem o *Balanced Scorecard*, destacaram a importância de indicadores em quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado/crescimento, reforçando que os indicadores de desempenho devem oferecer uma visão abrangente do desempenho organizacional.

Os indicadores podem ser divididos em tipos, como estratégicos, que monitoram metas de longo prazo, e operacionais, que avaliam atividades do dia a dia. Marr (2020) enfatiza que KPIs eficazes devem ser compreendidos por todos os envolvidos, possuir uma periodicidade de análise bem definida e serem usados como guia para ações corretivas.

Segundo Slack et al. (2002), os indicadores de desempenho também são fundamentais para alinhar os processos organizacionais às expectativas dos clientes e demais partes interessadas.

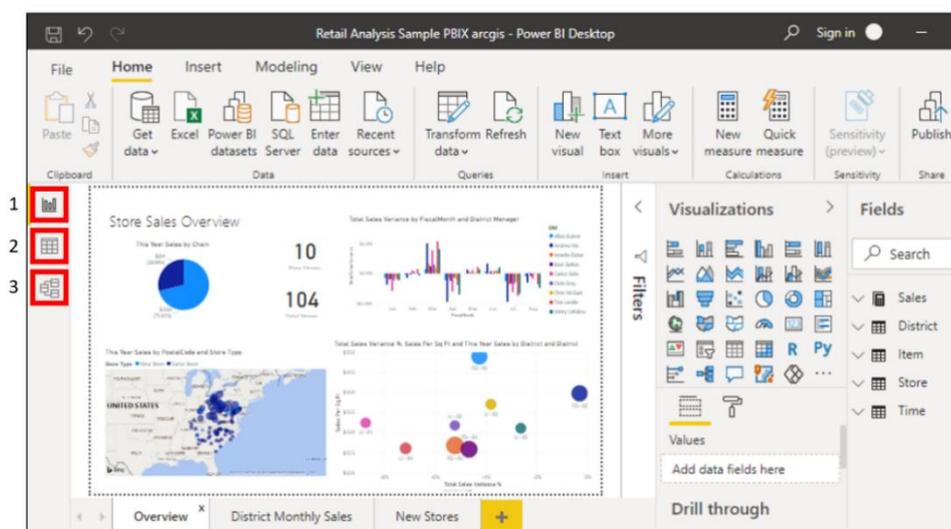
2.5 Power BI

Segundo a Microsoft o *Power BI* é uma solução abrangente que permite preparar, visualizar, distribuir e gerenciar dados de forma eficiente, utilizando ferramentas de desenvolvimento integradas e uma plataforma online.

Wright (2020), afirma que a ferramenta facilita a visualização de dados, transformando folhas de cálculo em representações visuais em formatos mais acessíveis, e otimizados para criação de relatórios e documentos, que podem ser compartilhados em qualquer dispositivo.

Essa plataforma se destaca pela conectividade com diversas fontes, como Excel, SQL Server, Google Analytics e redes sociais, tornando-se essencial para empresas que buscam agilidade, precisão e autonomia em análises estratégicas. Segundo a Microsoft A ferramenta possui três modos de exibição

Figura 5 – Modos de exibição do *Power BI*.



Fonte: Adaptado pelo autor (Microsoft).

- 1 Exibição de relatório: Utilizada para criar visuais detalhados, que ajudam na interpretação de dados complexos e na identificação de padrões.
- 2 Exibição de dados: Permite ver e manipular dados diretamente dentro do aplicativo, além de adicionar medidas e colunas adicionais para análise.
- 3 Exibição de modelos: Apresenta uma representação gráfica das relações estabelecidas entre as tabelas, facilitando a modelagem de dados para análise.

Além desses recursos, o *Power BI* é integrado ao *Power Query*, uma ferramenta dedicada ao processo de extração, transformação e carregamento de dados. Essa funcionalidade é essencial para preparar as fontes importadas antes da análise, garantindo que as informações sejam precisas e úteis para a tomada de decisão.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória. A abordagem descritiva busca mapear e detalhar as práticas de manutenção e a aplicação do *Balanced Scorecard* no contexto de transporte urbano, permitindo compreender como essas ferramentas podem ser utilizadas para melhorar o desempenho estratégico da organização. Já o aspecto exploratório examina novas possibilidades e desafios na integração do BSC com ferramentas modernas de análise de dados, como o *Power BI*. A pesquisa é predominantemente qualitativa, com base na análise de processos e dados operacionais, complementada por elementos quantitativos para mensuração de indicadores-chave de desempenho (KPIs). Adicionalmente, a pesquisa é documental, baseada em relatórios internos da empresa, porém com todos os dados alterados, para preservar a integridade da companhia, bibliografia especializada e estudos de caso similares em outras organizações.

3.2 Objeto de Estudo

O objeto de estudo deste trabalho é o setor de manutenção de uma empresa de ônibus urbano localizada em Recife, que vem sofrendo as dificuldades impostas pelo cenário pós pandemia, e necessita de ferramentas de gestão para otimizar seus esforços e recursos. Essa companhia desempenha um papel crucial no transporte público da cidade, sendo responsável por transportar mais de cem mil passageiros por mês. A empresa opera uma frota variada que inclui ônibus de diversas categorias, atendendo uma extensa rede de trajetos em áreas urbanas e metropolitanas.

Na companhia, estão presentes vários setores que desempenham funções essenciais para o bom funcionamento do serviço de transporte, sendo eles:

1. Setor de Planejamento: Responsável por entender a demanda de passageiros e propor mudanças nos trajetos dos veículos, ajustando os itinerários para atender às necessidades dos usuários. Esta área também se envolve na

análise de dados para prever fluxos de tráfego e ajustar os horários das viagens conforme necessário.

2. Setor de Operação: Gerencia os motoristas, monitorando aspectos como multas, atrasos, sinistros e desempenho geral. O objetivo é assegurar que os motoristas cumpram os horários e mantenham um padrão de condução seguro e eficiente.
3. Áreas Administrativas: Estas incluem recursos humanos, finanças e outros, que fornecem suporte e orientação para os setores operacionais e asseguram o cumprimento das políticas internas e regulamentações externas.
4. Setor de Manutenção: Este setor é o foco principal deste estudo, sendo responsável por assegurar a disponibilidade e confiabilidade dos veículos que compõem a frota. ele é fundamental para garantir a segurança dos passageiros, minimizar o tempo de inatividade dos ônibus e otimizar os custos operacionais.

O setor de manutenção, devido à sua importância estratégica, demanda uma gestão eficiente e proativa para superar os desafios de manter uma frota operando com confiabilidade e custos otimizados. Este trabalho propõe a aplicação do *Balanced Scorecard* (BSC) como ferramenta para estruturar os objetivos estratégicos e os indicadores de desempenho do setor, e a utilização do *Power BI* como solução para a visualização e gestão desses indicadores, permitindo monitorar os resultados de forma clara e eficiente. Juntas, essas ferramentas visam enfrentar os problemas existentes e aprimorar a tomada de decisão no setor de manutenção.

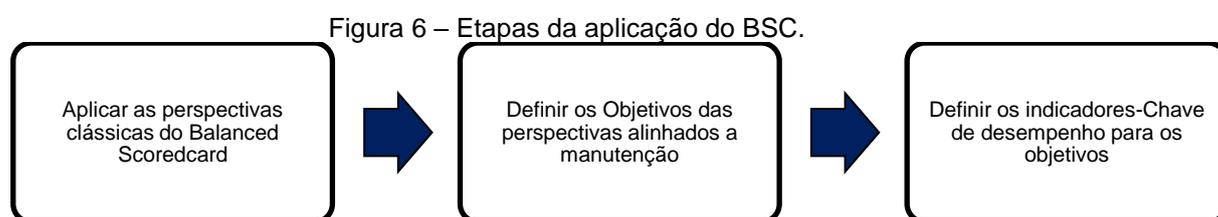
3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em duas frentes principais. A primeira envolveu a análise de dados operacionais internos, que para serem divulgados no trabalho foram alterados, por questões de confidencialidade e a segunda compreendeu a pesquisa bibliográfica, com o levantamento de livros, artigos científicos e publicações especializadas sobre *Balanced Scorecard* e *Power BI*.

3.4 Metodologia Aplicada

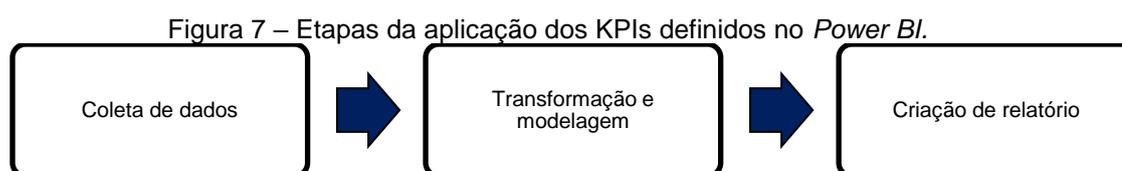
A metodologia foi estruturada em duas partes que permitiram aplicar o *Balanced Scorecard* (BSC) à área de manutenção da empresa e integrar os dados no *Power BI*. Estas etapas englobaram desde a definição de objetivos estratégicos até o desenvolvimento de painéis interativos para análise de indicadores-chave de desempenho (KPIs).

A primeira etapa envolveu a aplicação do BSC, iniciando pela identificação das quatro perspectivas principais: financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. Para cada perspectiva, foram definidos objetivos estratégicos para a área de manutenção, alinhados às metas organizacionais. Em seguida, foram estabelecidos os indicadores de desempenho para cada uma das perspectivas, que serão utilizados para medir o andamento da companhia.



Fonte: O autor (2024).

A segunda parte consistiu na integração dos dados no *Power BI*, envolvendo a coleta e tratamento de dados internos. Usando o *Power Query* e outros recursos do *Power BI*, as fontes de dados foram padronizadas e consolidadas em uma tabela unificada. Em seguida, foi criado um dashboard interativo, utilizando o visual *Power KPI Matrix*, para permitir análises detalhadas e em tempo real dos KPIs.



Fonte: O autor (2024).

3.5 Limitações da Metodologia

O trabalho apresenta algumas limitações importantes. Primeiramente, a pesquisa concentrou-se exclusivamente no primeiro nível estratégico da organização, deixando de explorar os desdobramentos táticos e operacionais que poderiam enriquecer a análise do modelo aplicado. Além disso, a dependência de dados internos da empresa restringe a generalização dos resultados, uma vez que os desafios específicos da organização podem não refletir a realidade de outras empresas do setor. O tempo limitado para implementação e validação do modelo também impediu uma avaliação mais detalhada dos impactos de longo prazo. Por fim, o foco restrito à área de manutenção desconsidera possíveis interações e contribuições de outros setores estratégicos que poderiam complementar os resultados obtidos. É válido ressaltar que todos os dados coletados na empresa apresentados nesse estudo foram alterados para preservar as informações da companhia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta a aplicação do modelo de gestão estratégica *Balanced Scorecard* (BSC) e as etapas para sua integração ao *Power BI*, na área de manutenção de uma empresa de transporte urbano em Recife.

4.1 Aplicação do BSC na Manutenção

4.1.1 Definição dos Objetivos estratégicos

O primeiro passo da aplicação do BSC na manutenção foi adequação dos objetivos estratégicos as perspectivas clássicas propostas por Kaplan e Norton buscando alinhar os objetivos da área com os da empresa.

Na manutenção de frota, como não há geração direta de receita, as ações para a perspectiva financeira se concentram na redução de custos. Então, para ela foram definidos 3 objetivos estratégicos:

1. Redução dos custos gerais de manutenção: Este objetivo visa controlar e minimizar os gastos totais relacionados à manutenção da frota, incluindo despesas com peças de reposição, lubrificantes, mão de obra e serviços externos. O controle dos custos gerais é essencial para assegurar que as operações sejam financeiramente viáveis e que os recursos sejam utilizados de forma eficiente.
2. Redução de custos com manutenções corretivas: As manutenções emergenciais, representam uma das principais fontes de despesas na operação da frota. A redução dessas despesas contribui diretamente para o equilíbrio financeiro da empresa e melhora a previsibilidade orçamentária.
3. Melhoria no consumo de combustível: O consumo de combustível é uma das maiores despesas operacionais nas empresas de transporte público. Este objetivo concentra-se em garantir que os veículos estejam em condições ideais de funcionamento, promovendo a eficiência energética e minimizando

desperdícios. A manutenção periódica de componentes como motores, sistemas de injeção e pneus desempenha um papel crucial na redução do consumo de diesel, resultando em economia significativa para a empresa.

Na perspectiva dos clientes, os objetivos estratégicos foram definidos com foco na melhoria da experiência dos usuários, sendo eles:

- 1 Diminuir a quantidade de falhas de manutenção percebidas pelos usuários: As falhas nos veículos durante a operação impactam diretamente a experiência dos passageiros, gerando atrasos, insatisfação e reclamações.
- 2 Reduzir o impacto da manutenção na disponibilidade dos ônibus: A realização de reparos programados ou emergenciais deve ser planejada de forma a minimizar o tempo de inatividade dos veículos, assegurando que a frota esteja disponível para atender à demanda
- 3 Diminuir as emissões de gases poluentes: Além de ser uma questão ambiental, a redução das emissões de CO é também um diferencial competitivo. Atendendo tanto às regulamentações ambientais quanto às expectativas de uma sociedade cada vez mais consciente sobre sustentabilidade.

Os objetivos definidos na perspectiva dos processos internos focaram na eficiência operacional e no aprimoramento das práticas de manutenção:

1. Melhorar a qualidade dos processos de manutenção: A qualidade dos processos de manutenção é um fator-chave para garantir a confiabilidade da frota, reduzindo custos e aumentando a disponibilidade de veículos.
2. Diminuir o tempo necessário para realização de reparos: Reduzir o tempo médio necessário para reparar os veículos é fundamental para minimizar o impacto das manutenções na disponibilidade da frota

3. Aumentar a proporção de manutenções preditivas: Promover o uso de tecnologias que permitam prever falhas antes que elas ocorram reduz significativamente os custos e impacto dela na experiência do cliente.

Na perspectiva de aprendizado e crescimento, os objetivos estratégicos da manutenção foram escolhidos com foco no desenvolvimento e na motivação da equipe, reconhecendo que colaboradores bem qualificados e satisfeitos são a base para uma operação eficiente e sustentável. Sendo eles:

1. Desenvolver e manter a equipe de manutenção qualificada: Este objetivo visa garantir que a equipe de manutenção esteja continuamente atualizada com as melhores práticas e tecnologias disponíveis no mercado.
2. Manter a equipe de manutenção satisfeita com a gestão e a infraestrutura da empresa: A satisfação dos funcionários é um elemento crítico para o desempenho e a retenção de talentos.

4.1.2 Definição dos Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs).

Após identificar os objetivos para cada perspectiva, foram definidos os indicadores-chave de desempenho para cada um deles. Nesse ponto é válido ressaltar que como vários processos da manutenção de ônibus são baseados na quilometragem percorrida, alguns indicadores são normalizados por ela, para subtrair seu impacto e possibilitar comparações reais.

Perspectiva financeira:

- 1 Redução dos custos gerais de manutenção: Custo de manutenção por quilometro (CPK), mede o quanto a empresa gasta para manter os ônibus da frota em detrimento da quilometragem percorrida.
- 2 Redução de custos com manutenções corretivas: Custo de manutenção corretiva, mede o total gasto com manutenções não planejadas.

- 3 Melhoria do consumo de combustível: Rendimento de combustível, mede o consumo de combustível para cada quilômetro percorrido.

Perspectiva dos Clientes:

- 1 Diminuir a quantidade de falhas de manutenção percebidas pelos usuários: Quantidade de reclamações de manutenção, medido pela quantidade de reclamações de usuários sobre manutenção do veículo recebidas.
- 2 Diminuir o impacto da manutenção na disponibilidade dos ônibus: Índice de disponibilidade da frota, mede o percentual dos veículos da frota que não estão em manutenção.
- 3 Diminuir a emissão de gases poluentes: Quantidade de emissões de CO, mede a quantidade de CO emitido pelos veículos em quilos.

Perspectiva dos Processos internos:

- 1 Melhorar a qualidade dos processos de manutenção: Quilometragem média entre falhas (MKBF), mede a quilometragem média percorrida pelo veículo para cada falha de manutenção.
- 2 Diminuir o tempo necessário para realização de reparos: Tempo médio para reparo (MTTR), mede o tempo médio para realização de reparos de manutenção.
- 3 Aumentar a proporção de manutenções preditivas: Taxa de manutenção preditivas, mede a quantidade de manutenções preditivas em comparação com a quantidade total de manutenções, em porcentagem.

Perspectiva de Aprendizado e crescimento:

- 1 Desenvolver e manter a equipe de manutenção qualificada: Quantidade de treinamentos realizados, mede o número de capacitados promovidas para desenvolver a equipe de manutenção.

- 2 Manter a equipe de manutenção satisfeita com a gestão e a infraestrutura da empresa: Taxa de satisfação de funcionários, que avalia o nível de satisfação dos colaboradores com o ambiente de trabalho e a infraestrutura disponível.

4.1.3 Resultado da aplicação do BSC

Portanto, após a definição dos objetivos estratégicos e dos KPIs referentes a cada um deles, a aplicação do *Balanced Scorecard* na manutenção da empresa de transporte urbano pode ser expressa pela Tabela 2.

Tabela 2 – *Balanced Scorecard* aplicado na manutenção.

BALANCED SCORECARD na Manutenção		
Perspectivas	Objetivos estratégicos	Métricas/ KPI
Finanças	Reduzir custos gerais de manutenção	Custo de manutenção por quilômetro (CPK)
	Reduzir custos com manutenções não planejadas	Custo de manutenção corretiva
Clientes	Melhorar o desempenho dos veículos	Rendimento de combustível
	Diminuir as falhas de manutenção percebidas pelos clientes	Número de reclamações de usuários
	Aumentar a disponibilidade de ônibus	Índice de disponibilidade de frota
Processos Internos	Diminuir as emissões de gases poluentes	Quantidade de emissões de CO
	Melhorar a qualidade dos processos de manutenção	Média de quilômetros percorridos entre quebras (MKBF)
	Diminuir o tempo necessário para o reparo dos veículos	Tempo médio para reparo (MTTR)
Aprendizado e Crescimento	Aumentar a proporção de manutenções preditivas	Taxa de manutenção preditiva
	Desenvolver e manter a equipe de manutenção qualificada	Quantidade de treinamentos realizados
	Manter a equipe de manutenção satisfeita com a gestão e infraestrutura da empresa.	Satisfação da equipe de manutenção

Fonte: O autor (2024)

A aplicação do BSC na área proporcionou uma visão inicial sobre os desafios e necessidades dessa operação. Embora o tempo de implementação não foi suficiente

para analisar a eficácia do método, é possível identificar benefícios que impactaram positivamente a gestão da manutenção.

1. Alinhamento Estratégico: O *Balanced Scorecard* ajudou a conectar os objetivos da área de manutenção com as metas organizacionais da empresa. Isso permitirá que as ações tomadas sejam estratégicas e alinhadas aos interesses dos acionistas.
2. Definição de Objetivos Claros: A estrutura do BSC permitiu a definição de objetivos específicos e indicadores de desempenho para cada perspectiva, facilitando o acompanhamento do progresso e a avaliação da eficácia das estratégias implementadas.

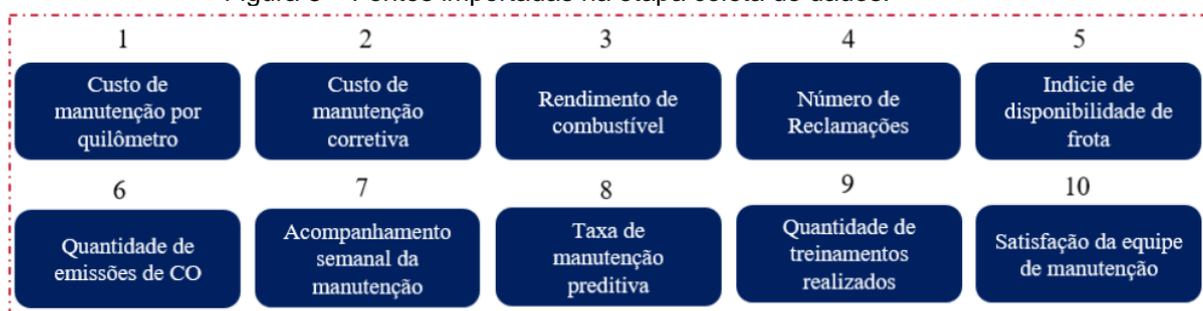
4.2 Integração no *Power BI*

Nesse tópico, serão apresentadas as etapas realizadas para implementação dos indicadores de desempenho definidos no BSC no *Power BI*.

4.2.1 Coleta de Dados.

A integração do *Balanced Scorecard* com o *Power BI* começou com a importação dos dados internos da empresa, extraídos de planilhas *Excel*, totalizando 10 fontes, disponíveis no apêndice.

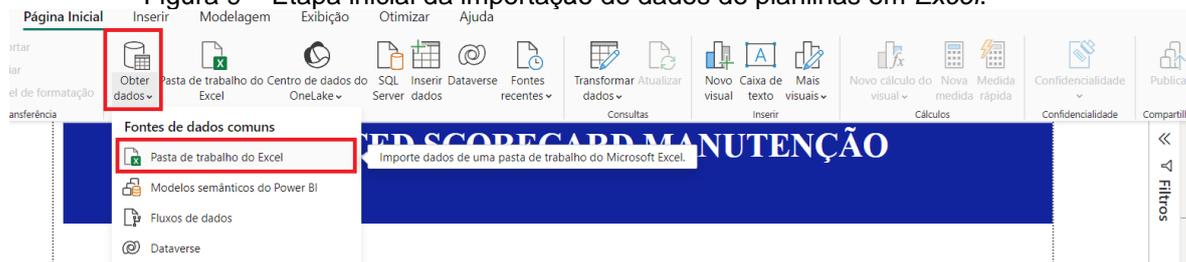
Figura 8 – Fontes importadas na etapa coleta de dados.



Fonte: O autor (2024).

Para isso, na aba “Página inicial” da exibição de relatório, foi selecionada a opção “Obter dados” e em seguida “Pasta de trabalho *Excel*” (Figura 9).

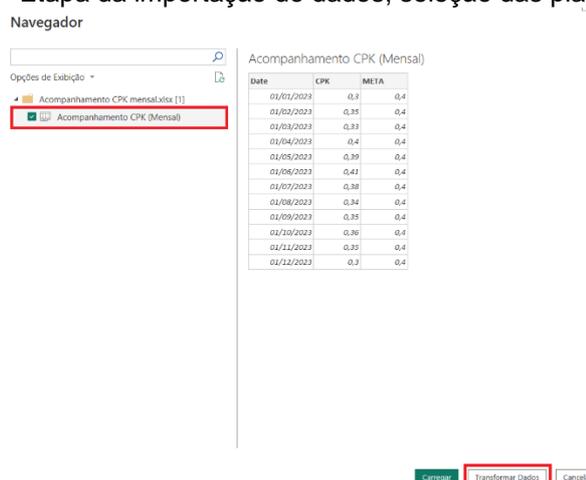
Figura 9 – Etapa inicial da importação de dados de planilhas em Excel.



Fonte: O autor (2024).

Após isso, deve ser selecionada a planilha de interesse, e a opção “Transformar Dados” de acordo com a Figura 10, para entrar no editor *Power Query* e realizar algumas alterações que serão importantes para formação do visual desejado.

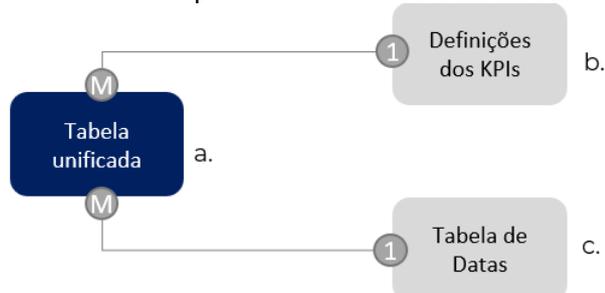
Figura 10 – Etapa da importação de dados, seleção das planilhas.



Fonte: O autor (2024).

4.1.2 Transformação e Modelagem dos Dados

O objetivo da transformação dos dados foi a criação da tabela unificada de dados além de uma com as definições dos indicadores e outra com as datas do ano, as quais servirão para auxiliar a visualização de dados (Figura 11).

Figura 11 – Tabelas para conexão ao *KPI Matrix Visual*.

Fonte: O autor (2024).

Para isso, foram realizadas alterações que variaram de acordo com a disposição dos dados das fontes e com o período de análise desejado para visualização dos KPIs expressos no Quadro 1, para que todos ficassem da mesma forma e possibilitando unificar as tabelas.

Quadro 1 – Disposição de dados e período de análise das métricas.

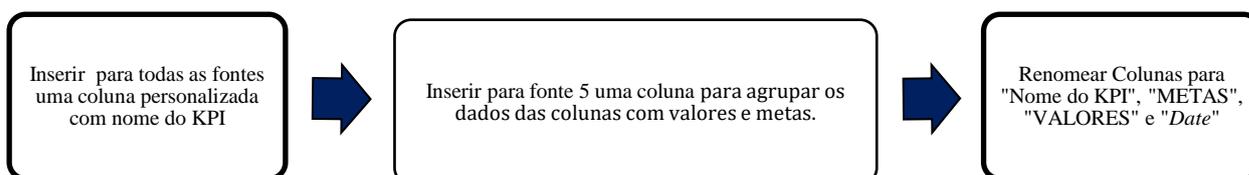
Métricas/ KPI	Disposição dos dados	Período de análise
Custo de manutenção por quilômetro (CPK)	Em linhas	Mensal
Custo de manutenção corretiva	Em linhas	Semanal
Rendimento de combustível	Em linhas	Mensal
Número de reclamações de usuários	Em linhas	Quinzenal
Índice de disponibilidade de frota	Em linhas	Semanal
Quantidade de emissões de CO	Em linhas	Mensal
Média de quilômetros percorridos entre quebras (MKBF)	Em colunas	Semanal
Tempo médio para reparo (MTTR)	Em colunas	Semanal
Taxa de manutenção preditiva	Em linhas	Mensal
Quantidade de treinamentos realizados	Em linhas	Mensal
Satisfação da equipe de manutenção	Em linhas	Trimestral

Fonte: O autor (2024).

4.2.2.1 Transformação e Modelagem dos Dados em Linhas.

Para as fontes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10 que contém os dados dispostos em linhas, foram realizadas as alterações expressas na Figura 12.

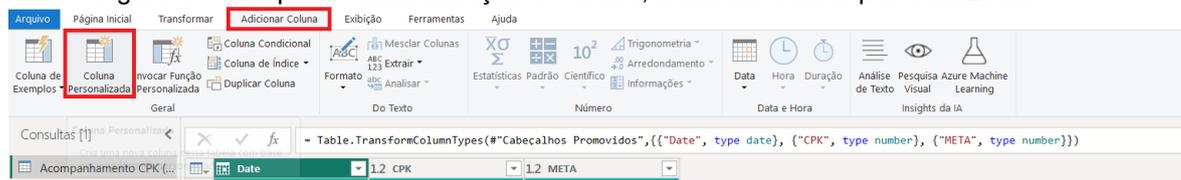
Figura 12 – Passos para padronização dos dados dispostos em linha.



Fonte: O autor (2024).

Para a primeira, a adição de uma coluna customizada, com o nome do KPI, foi utilizado o recurso de adição de coluna personalizada, disponível dentro da aba “Adicionar Colunas”, no *Power Query* (Figura 13).

Figura 13 – Etapa de transformação de dados, adicionar coluna personalizada.



Fonte: O autor (2024).

Dentro dessa ferramenta existe uma janela de configurações que possui dois campos para edição, o primeiro “Nome da nova coluna”, foi preenchido com o texto “Nome do KPI”, já o segundo campo, “Fórmula da coluna personalizada”, foi preenchido com uma expressão composta pelo sinal de igualdade e o nome do indicador entre aspas (Figura 14).

Figura 14 – Etapa de transformação de dados, configurações para coluna “Nome do KPI”.

Coluna Personalizada

Adicionar uma coluna computada das outras colunas.

Nome da nova coluna
Nome do KPI

Fórmula de coluna personalizada ⓘ
= "Custo por Quilômetro (CPK)"

Colunas disponíveis
Date
CPK
META

<< Inserir

Saiba mais sobre fórmulas do Power Query

✓ Nenhum erro de sintaxe detectado.

OK Cancelar

Fonte: O autor (2024).

Posteriormente, para a fonte de dados 5, foram realizadas modificações para que os dados dispostos em intervalos de tempo de dias fossem agrupados em semanas, para isso, inicialmente foi utilizado o mesmo recurso da etapa anterior, porém, preenchendo o primeiro espaço com o texto “Data início da semana” e o segundo com a fórmula da Figura 15.

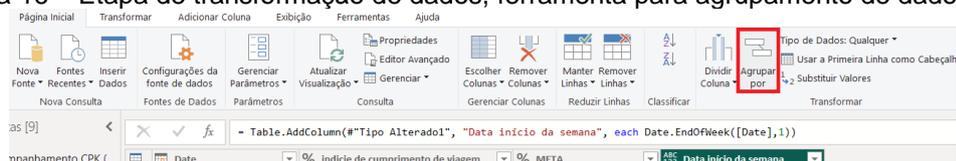
Figura 15 – Etapa de transformação de dados, configurações para coluna “Data início da semana”.



Fonte: O autor (2024).

Logo em seguida, após a criação da coluna, foi escolhida a opção “Agrupar por”, na aba “Página Inicial”, conforme a Figura 16.

Figura 16 – Etapa de transformação de dados, ferramenta para agrupamento de dados.



Fonte: O autor (2024).

Na janela de configurações do agrupamento foi selecionada a opção “Avançadas”, e “Adicionar Agregação”, posteriormente, no campo superior foi selecionada a coluna criada “Data início da semana, como base para o agrupamento e nos campos inferiores as que contém as informações sobre a meta e o valor realizado, assim como a operação que será realizada para agrupar seus dados e o novo nome delas após o processo, conforme a Figura 17.

Figura 17 – Etapa de transformação de dados, configuração para agrupamento dos dados.

Agrupar por

Especifique as colunas a serem agrupadas e uma ou mais saídas.

Básico Avançadas

Nome da nova coluna	Operação	Coluna
<input type="text" value="VALORES"/>	<input type="text" value="Média"/>	<input type="text" value="índice de cumprimento de vz."/>
<input type="text" value="META"/>	<input type="text" value="Média"/>	<input type="text" value="META"/>

Fonte: O autor (2024).

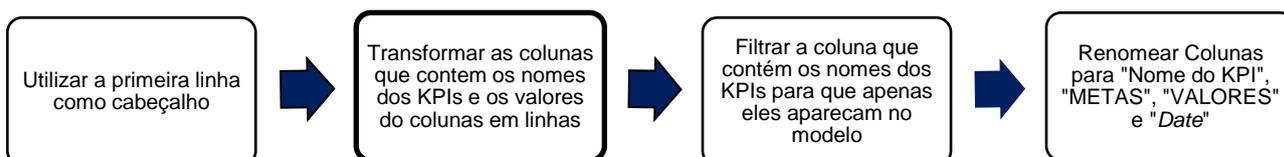
Por fim, a última etapa realizada foi renomear todas as colunas para o mesmo padrão, da seguinte forma:

1. Coluna com valores realizados pela empresa: VALORES.
2. Coluna com as metas do KPI: META.
3. Coluna com o nome do indicador: Nome do KPI.
4. Coluna com as datas: *Date*.

4.2.2.2 Transformação e Modelagem dos Dados em Colunas

Para a fonte 5 que contém os dados dispostos em colunas, foram realizadas as manipulações da Figura 18.

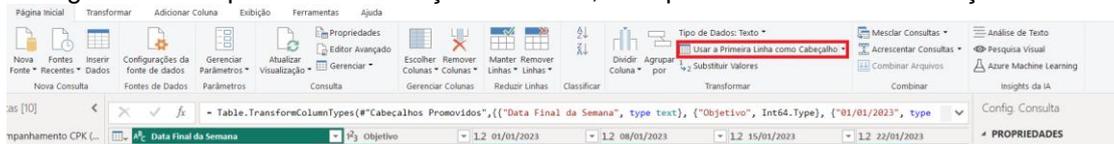
Figura 18 – Passos para padronização dos dados dispostos em coluna.



Fonte: O autor (2024).

Para o primeiro passo, foi selecionada a opção “Utilizar primeira linha como cabeçalho”, na aba “Página inicial” do *Power Query* (Figura 19).

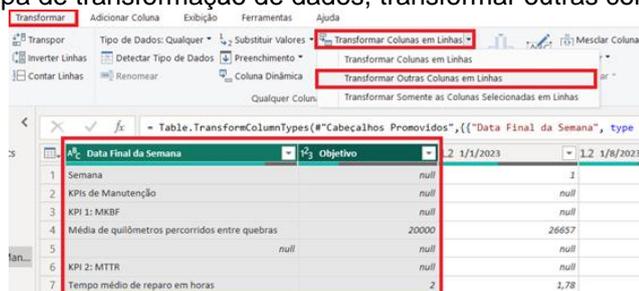
Figura 19 – Etapa de transformação de dados, usar primeira linha como cabeçalho.



Fonte: O autor (2024).

Após isso, para a segunda etapa, foram selecionadas com o botão *shift* as colunas “Data Final da Semana” e “Objetivo” e utilizado o recurso “Transformar outras colunas em linhas”, disponível na aba “Transformar” conforme Figura 20.

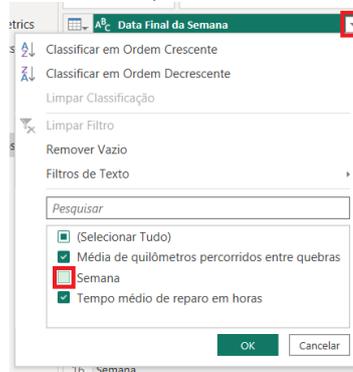
Figura 20 – Etapa de transformação de dados, transformar outras colunas em linhas.



Fonte: O autor (2024).

Posteriormente, para terceira etapa, foram filtrados os dados da coluna “Data final da semana” e mantidas apenas as linhas com os nomes dos indicadores de interesse (Figura 20).

Figura 21 – Etapa de transformação de dados, filtrar linhas da coluna “Dara final da semana”.



Fonte: O autor (2024).

Por fim, para o último passo, foram renomeadas as colunas da tabela seguindo o mesmo padrão adotado nos dados dispostos em linhas.

4.2.2.3 Criação da Tabela Unificada.

Após a finalização desses processos, iniciou-se as operações para unificação das tabelas que foram transformadas. Entretanto, primeiramente foi preciso criar no *Excel* e importar para o *Power BI* uma tabela com as definições dos KPIs (Tabela 3), cuja a coluna “Nome do KPI” contém os indicadores escritos da mesma forma que estão no *Power BI*, “Crescimento” indica o comportamento do indicador em relação ao crescimento do seu valor, “Número da categoria” e “Número do BSC” foram utilizados para ordenar a visualização dos dados, o primeiro varia para as perspectivas e o segundo com os KPIs, “Categoria do BSC” foi utilizada para personalização do visual.

Tabela 3 – Tabelas com as definições e outros dados dos KPIs.

Nome do KPI	Crescimento	Número da categoria	Categoria do BSC	Número do BSC
Custo de manutenção por quilômetro (CPK)	MENOR MELHOR	1	FINANCEIRA	1
Custo de manutenção corretiva	MENOR MELHOR	1	FINANCEIRA	2
Rendimento de combustível	MAIOR MELHOR	1	FINANCEIRA	3
Número de reclamações de usuários	MENOR MELHOR	2	CLIENTE	4
Índice de disponibilidade de frota	MAIOR MELHOR	2	CLIENTE	5
Quantidade de emissões de CO	MENOR MELHOR	2	CLIENTE	6
Média de quilômetros percorridos entre quebras (MKBF)	MAIOR MELHOR	3	PROCESSOS INTERNOS	7
Tempo médio para reparo (MTTR)	MENOR MELHOR	3	PROCESSOS INTERNOS	8
Taxa de manutenção preditiva	MAIOR MELHOR	3	PROCESSOS INTERNOS	9
Quantidade de treinamentos realizados	MAIOR MELHOR	4	APRENDIZADO E CRESCIMENTO	10
Satisfação da equipe de manutenção	MAIOR MELHOR	4	APRENDIZADO E CRESCIMENTO	11

Fonte: O autor (2024).

Então, seguidamente, foi utilizado o recurso “Acrescentar consultas como Novas” disponível em “Acrescentar Consultas” na aba “Página inicial” (Figura 22).

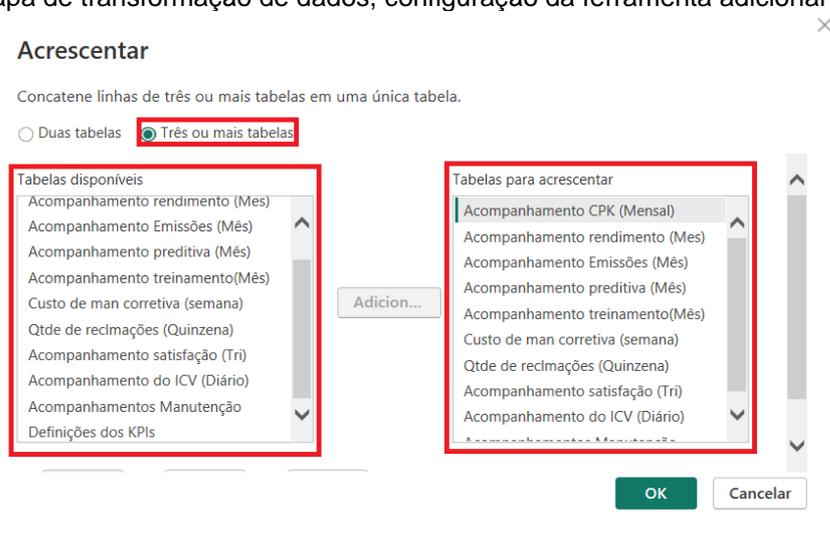
Figura 22 – Etapa de transformação de dados, acrescentar consultas como novas.



Fonte: O autor (2024).

Nas opções de ajustes assinalou-se a opção “Três ou mais tabelas” e foram marcadas as planilhas que foram editadas das fontes 1 a 10 na caixa “Tabelas Disponíveis”, até que todas estivessem contidas em “Tabelas para acrescentar” de acordo com a Figura 23.

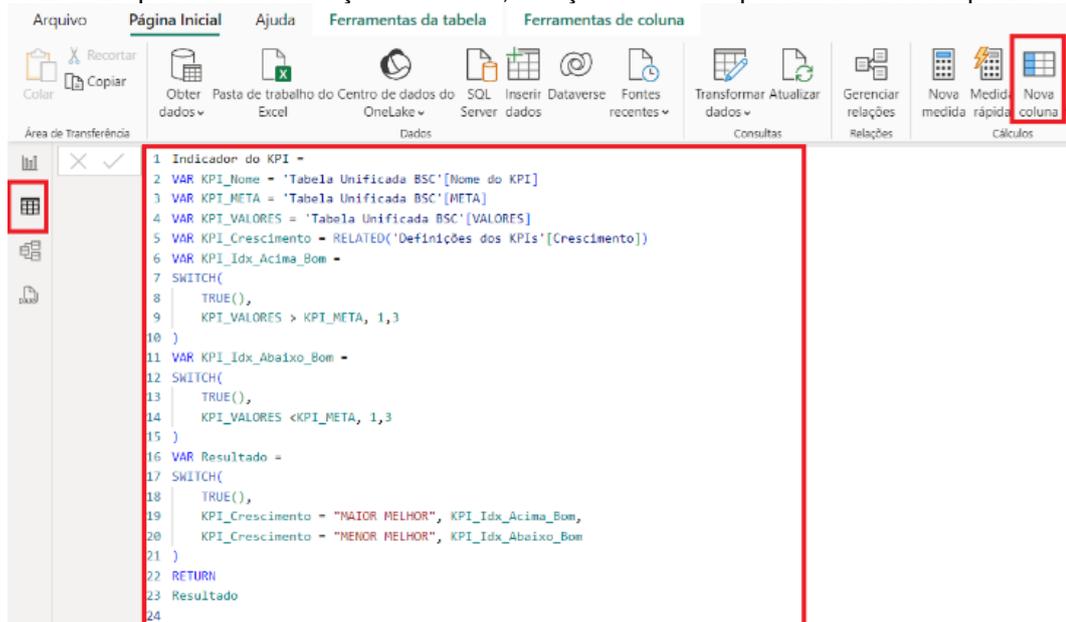
Figura 23 – Etapa de transformação de dados, configuração da ferramenta adicionar consultas.



Fonte: O autor (2024).

Logo após essa etapa, uma nova planilha com os dados unificados de todos os KPIs é criada no *Power BI*, porém ainda restam algumas etapas para finalização da transformação de dados, no modo de exibição de relatório, na aba “Página inicial”, foram adicionadas duas colunas. A primeira, “Indicador do KPI”, utilizou a fórmula da Figura 24 para retornar para cada linha o valor 1 ou 3 que indicará se o objetivo do indicador foi atingido (1) ou não (3).

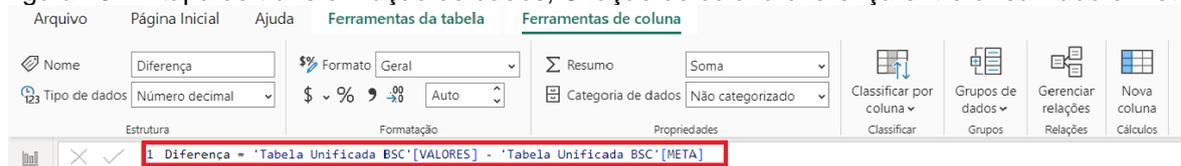
Figura 24 – Etapa de transformação de dados, Criação de coluna para indicar desempenho do KPI



Fonte: O autor (2024).

Para a segunda, “Diferença”, a expressão da Figura 25 foi utilizada para armazenar os dados da subtração entre a meta e o realizado para cada linha.

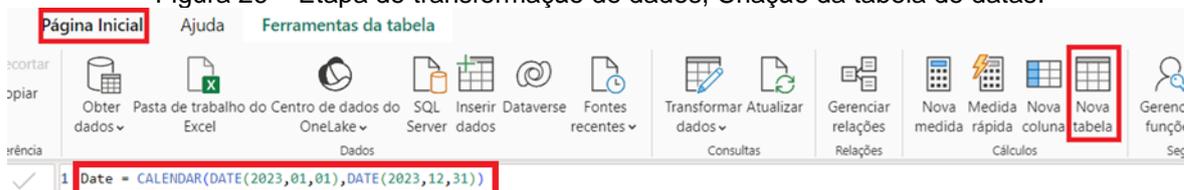
Figura 25 – Etapa de transformação de dados, Criação de coluna diferença entre o realizado e meta.



Fonte: O autor (2024).

Por fim, para criação da última das 3 tabelas, a de datas, na aba de exibição de dados foi escolhida a opção “Nova Tabela” e inserida a fórmula da Figura 26.

Figura 26 – Etapa de transformação de dados, Criação da tabela de datas.

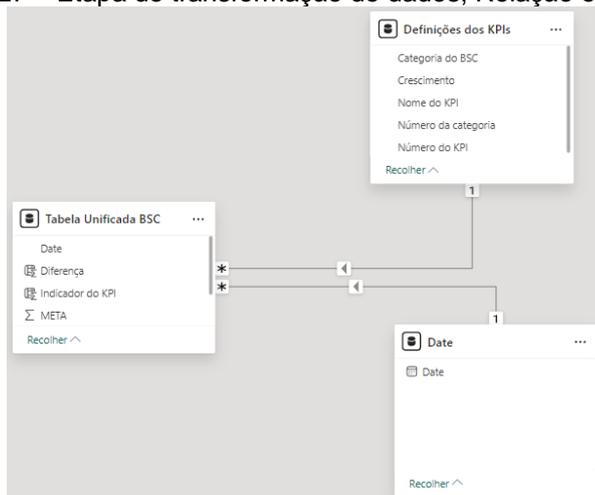


Fonte: O autor (2024).

4.2.2.4 Relações entre as tabelas criadas.

O último passo da transformação de dados foi estabelecer as relações entre as 3 tabelas criadas, afim de chegar no modelo da Figura 27.

Figura 27 – Etapa de transformação de dados, Relação entre as planilhas.



Fonte: O autor (2024).

Para isso, dentro da aba “Página Inicial” da exibição de modelo foi selecionada a opção “Gerenciar Relações” e em reticências excluídas todas as relações pré-existentes (Figura 28).

Figura 28 – Etapa de transformação de dados, gerenciar relação entre as planilhas.

De: tabela (coluna) ↑	Relação	Para: tabela (coluna)	Status
<input type="checkbox"/> Tabela Unificada BSC (Date)	* ← 1	Date (Date)	Ativo ...
<input type="checkbox"/> Tabela Unificada BSC (Nome d...	* ← 1	Definições	...

Fonte: O autor (2024).

Após isso, na mesma janela de gerenciamento das relações foi escolhida a opção “+Novo relacionamento” e adotados os seguintes parâmetros:

1. De “Tabela Unificada BSC (*Date*)” para “*Date (Date)*” cardinalidade muitos para um e direção do filtro cruzado única.
2. De “Tabela Unificada BSC (Nome do KPI)” para “Definições dos KPIs (Nome do KPI)” cardinalidade muitos para um e direção do filtro cruzado única.

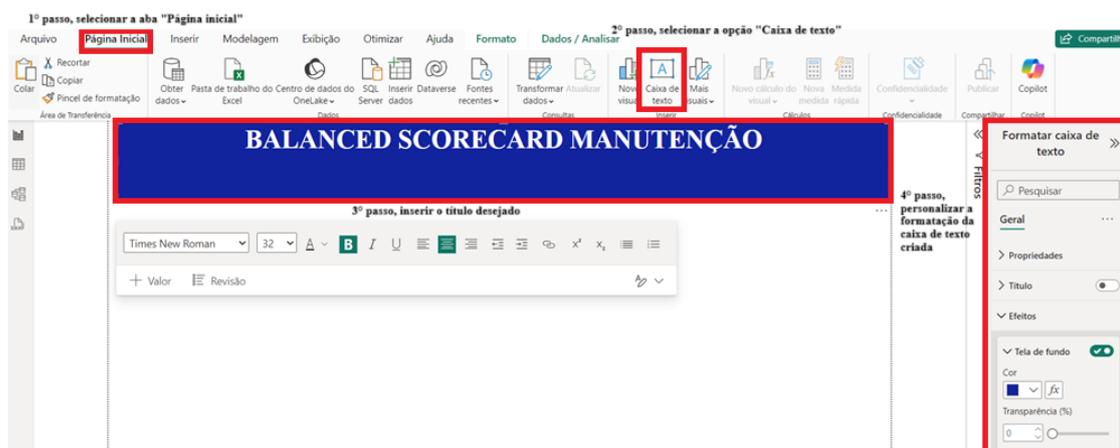
4.2.3 Criação do relatório

Após a finalização a importação e transformação dos dados, foi realizada a configurações do relatório, dividida em três etapas:

- 1 Adicionar um título ao *dashboard*.
- 2 Importar e modelar o visual Power KPI Matrix.
- 3 Adicionar filtro de dados.

Para adicionar um título ao *dashboard* foi selecionado dentro do menu de opções de exibição de relatório a aba “Página Principal” e “Caixa de texto”, feito isso, foi adicionado o título “*BALANCED SCORECARD MANUTENÇÃO*” e dentro das opções de formatação do visual, selecionada a cor de fundo azul, conforme Figura 29.

Figura 29 – Etapa de criação do relatório, inserir título.



Fonte: O autor (2024).

Após a criação do título, foi importado o *Visual Power KPI Matrix*, para isso, na janela de visualizações selecionou-se o sinal de reticências e em seguida na opção “Obter mais visuais” (Figura 30).

Figura 30 – Etapa de criação do relatório, obter mais visuais.



Fonte: O autor (2024).

Na janela de pesquisa, foi inserido o nome do visual no campo de busca e escolhido para importação Figura 31.

Figura 31 – Etapa de criação do relatório, importar o *Visual Power KPI Matrix*.



Fonte: O autor (2024).

Após a adição da ferramenta ao *dashboard*, foram atribuídas as colunas do modelo às da tabela unificada e da tabela com as definições dos KPIs, de acordo com o Quadro 2.

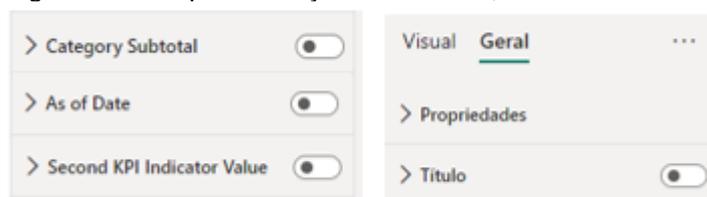
Quadro 2 – Atribuição de colunas no visual Power KPI Matrix.

Colunas do visual	Atribuição
As of Date	Date (Tabela unificada BSC)
Actual Value	VALORES (Tabela unificada BSC)
Comparison Value	META (Tabela unificada BSC)
KPI Indicator Value	-
KPI Indicator Index	Indicador do KPI (Tabela unificada BSC)
Second Comparison Value	Diferença (Tabela unificada BSC)
Second KPI Indicator Value	-
Row-based Metric Name	Nome do KPI (Tabela unificada BSC)
Category	Categoria do BSC (Tabela Definição dos KPIs) Nome do KPI (Tabela unificada BSC)
Sort Order	Número da Categoria (Tabela Definição dos KPIs) Número do BSC (Tabela Definição dos KPIs)

Fonte: O autor (2024).

Após essa etapa foram desabilitadas as exibições que não fazem parte do visual desejado, são elas “As of Date”, “Second KPI Indicator Value”, “Category Subtotal” e o “Título”, de acordo com a Figura 32.

Figura 32 – Etapa de criação do relatório, desabilitar visuais.



Fonte: O autor (2024).

Em seguida, as configurações adotadas para os campos de formatação de cada uma das colunas do visual seguiram os detalhes do Apêndice A, exceto o parâmetro “Format” que está expresso pela Tabela 4.

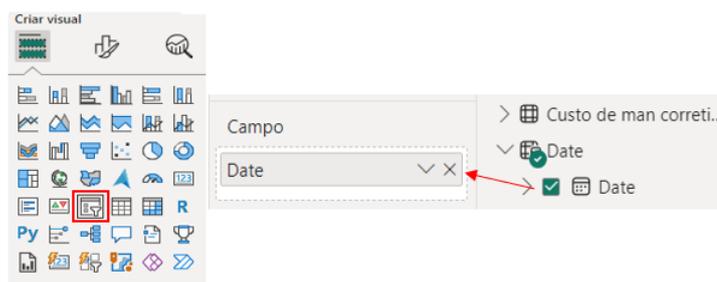
Tabela 4 – Edições do campo “Format”.

Métricas/KPI	Colunas: "Current Value"	Colunas: "Comparison Value" e "Second Comparison Value"
Custo de manutenção por quilômetro (CPK)	R\$ #,0.00	+R\$ #,0.00;-R\$ #,0.00
Custo de manutenção corretiva	R\$ #,0.00	+R\$ #,0.00;-R\$ #,0.00
Rendimento de combustível	#,0.00 Km/L	#,0.00 Km/L;-R\$ #,0.00 Km/L
Número de reclamações de usuários	#	+#; -#
Índice de disponibilidade de frota	#0,00%	+#,0.00% ; -#,0.00 %
Quantidade de emissões de CO	#0,00 Kg	+#,0.00 Kg ; -#,0.00 Kg
Média de quilômetros percorridos entre quebras (MKBF)	#0,00 Km	+#,0.00 Km ; -#,0.00 Km
Tempo médio para reparo (MTTR)	#0,00 h	+#,0.00 h ; -#,0.00 h
Taxa de manutenção preditiva	#0,00%	+#,0.00% ; -#,0.00 %
Quantidade de treinamentos realizados	#	+#; -#
Satisfação da equipe de manutenção	#0,00%	+#,0.00% ; -#,0.00 %

Fonte: O autor (2024).

Por fim, foi adicionada uma segmentação de dados com a coluna “Date” da tabela de datas criadas, para visualização dinâmica do desempenho da manutenção durante o tempo (Figura 33).

Figura 33 – Etapa de criação do relatório, adicionar segmentação de dados.

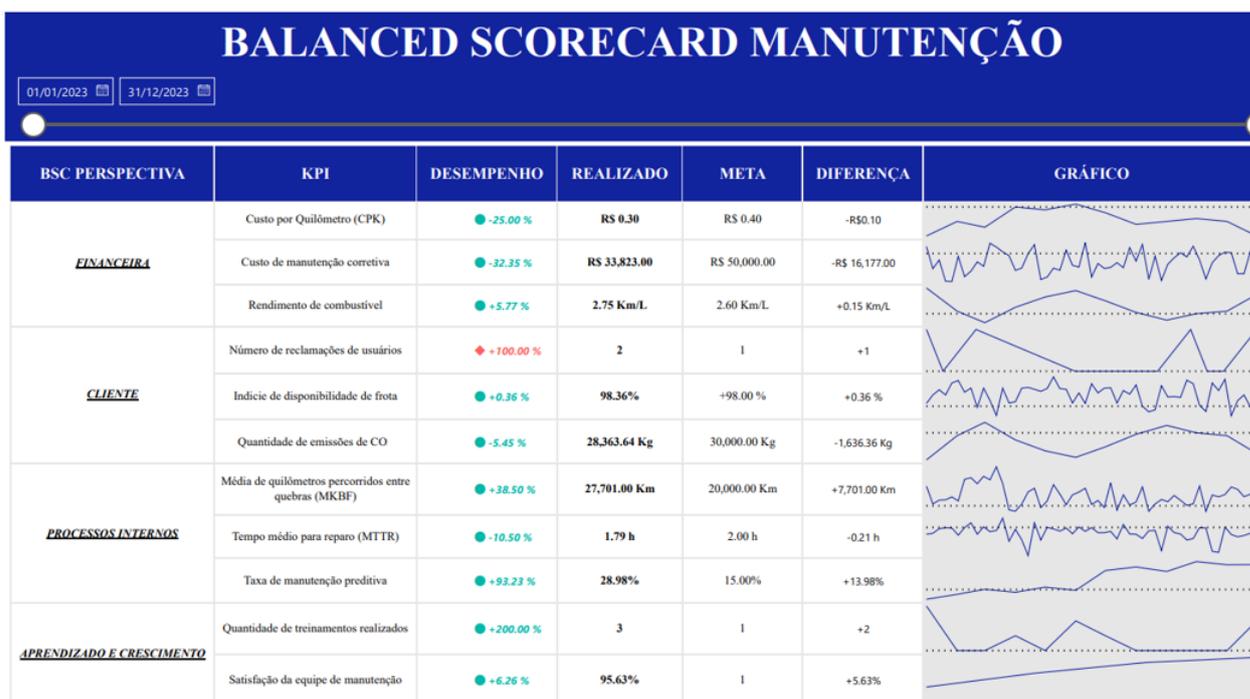


Fonte: O autor (2024).

4.2.4 Resultado da aplicação do *Power BI* para visualização dos KPIs.

Após os passos descrito para importação das fontes, transformação dos dados, e criação do relatório, foi possível construir o *dashboard* da Figura 34.

Figura 34 – *Dashboard* criado para visualização dos KPIs.



Fonte: O autor (2024).

A implementação do *Power BI* como ferramenta de visualização e gestão dos KPIs trouxe benefícios iniciais para a empresa:

1. Monitoramento em Tempo Real: O *dashboard* interativo desenvolvido no *Power BI* permite o monitoramento contínuo dos KPIs em tempo real, oferecendo uma visão clara e acessível dos dados. Essa interface facilita a identificação rápida de desvios, tendências e pontos críticos que necessitam de intervenção, promovendo uma resposta mais ágil às variações na operação.
2. Facilidade de Compartilhamento de Informações: A plataforma intuitiva do *Power BI* permite uma fácil distribuição de informações e relatórios para os gestores e tomadores de decisão, facilitando a comunicação sobre o

desempenho da manutenção e promovendo uma tomada de decisão mais informada e orientada a dados.

Embora ainda não seja possível avaliar totalmente os impactos do modelo devido ao tempo limitado de aplicação, os benefícios iniciais indicam que a implementação do *Balanced Scorecard* combinado ao *Power BI* trouxe melhorias significativas na gestão de manutenção, destacando o valor do uso integrado de tecnologias para a análise de dados e a otimização dos processos operacionais. Os próximos passos incluem o monitoramento contínuo, ajustes metodológicos e a avaliação mais detalhada dos benefícios a longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do *Balanced Scorecard* (BSC) e do *Power BI* no setor de manutenção da empresa de ônibus urbano em Recife representa um passo estratégico crucial para otimizar recursos para enfrentar os desafios do cenário pós-pandemia. Este estudo buscou apresentar como eles podem funcionar como uma ferramenta de gestão para alinhar os objetivos organizacionais com as metas específicas da manutenção.

Durante a aplicação dessa metodologia, foi possível absorver conhecimento de diversas áreas ligadas à gestão empresarial, além de técnicas avançadas para a manipulação de dados e a criação de *dashboards* interativos no *Power BI*.

A premissa proposta de alinhar os objetivos da empresa com os da manutenção através da aplicação do *Balanced Scorecard* foi alcançada. Utilizando as quatro perspectivas clássicas propostas por Kaplan e Norton: Financeira, Clientes, Processos Internos e Aprendizado e Crescimento, o setor conseguiu adaptar esses conceitos às demandas específicas da área de manutenção. Cada perspectiva foi cuidadosamente analisada para identificar objetivos estratégicos que não só otimizassem os custos, mas também a eficiência operacional, a confiabilidade dos serviços prestados aos passageiros e o desenvolvimento da equipe. Foram definidos KPIs específicos como Custo por quilômetro rodado (CPK) para a perspectiva financeira, índice de disponibilidade da frota para a perspectiva de clientes, o tempo médio de reparo para perspectiva dos processos internos e taxa de satisfação de funcionários para a perspectiva de aprendizado e crescimento.

Somado a isso, o segundo objetivo, que previa a integração dos indicadores de desempenho definidos com o *Power BI*, foi atingido. A criação de um *dashboard* interativo consolidou os indicadores-chave de desempenho em uma única interface, oferecendo uma visão clara e acessível dos dados em tempo real. A organização das etapas para construção desse visual foi detalhada, proporcionando um modelo replicável para outras empresas que desejem implementar soluções semelhantes.

Embora ainda não seja possível avaliar os impactos diretos do modelo na gestão de manutenção, devido ao tempo limitado de sua aplicação, o processo revelou um panorama inicial das necessidades e desafios enfrentados pela empresa. Esta experiência demonstrou a importância de ferramentas estratégicas e analíticas no suporte à gestão, permitindo um entendimento mais profundo dos processos e estabelecendo uma base sólida para melhorias contínuas. A capacidade de visualizar os KPIs em tempo real e integrar dados de diversas fontes proporciona uma visão abrangente da operação da manutenção, facilitando a identificação de pontos críticos e a adoção de práticas mais proativas.

Para o futuro, é essencial dar continuidade ao monitoramento dos KPIs no Power BI e ajustar metodologias conforme os resultados se tornam mais concretos. Um acompanhamento mais longínquo permitirá não apenas avaliar a eficácia das estratégias implementadas, mas também identificar novas oportunidades de melhoria. Além disso, a replicação das etapas documentadas em outros contextos pode validar a aplicabilidade do modelo em diferentes organizações, promovendo um benchmarking de melhores práticas e identificando oportunidades para ajustes.

Portanto, isso tudo reforça a importância de investir em sistemas de gestão que integrem visão estratégica, análise de dados e tecnologia. A combinação dessas ferramentas contribui para a otimização de recursos, a melhoria na eficiência operacional e o aprimoramento da qualidade dos serviços oferecidos aos usuários. A experiência adquirida até agora evidencia que a aplicação dessas práticas pode transformar o setor de manutenção, tornando-o mais robusto, proativo e alinhado com as melhores práticas de gestão da empresa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade - terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BLACK, J. T. O Projeto da Fábrica com Futuro. Trad. Gustavo Kanninberg. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

BLOOM, N. Reliability Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple. 1. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2006.

BOTELHO, A. F.; FILHO, M. G. Business Intelligence: Estratégias e Fundamentos para Gestão Baseada em Informações. São Paulo: Atlas, 2014.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. Maintenance – Maintenance terminology. BS EN 13306:2010. London: BSI, 2010.

CAMPOS, F. Manutenção Preventiva Moderna. São Paulo: LTC, 2018.

COSTA, A.; SANTOS, R. Gestão Estratégica com Business Intelligence. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CRESPO, A. Gestión de la Mantenimiento. Madrid: McGraw-Hill, 2007.

FARIA, J. G. de A. Administração da Manutenção: Sistema P.I.S. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

FILHO, G. B. A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

FREZATTI, F.; RELVAS, R. L.; JUNQUEIRA, E. A. Balanced Scorecard: Teoria e Prática na Utilização de Indicadores Estratégicos. São Paulo: Atlas, 2010.

GALAS, A.; FORTE, D. O Balanced Scorecard como Ferramenta Estratégica. São Paulo: Atlas, 2005.

HERRERO FILHO, H. Gestão Estratégica e Balanced Scorecard. São Paulo: Atlas, 2005.

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

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business Review Press, 1997.

KNIGHT WENDLING CONSULTING AG. Auditoria de Manutenção para Empresa X. Zurich, 1996.

LOBATO, G. Aplicações do Balanced Scorecard para Pequenas e Médias Empresas. São Paulo: Atlas, 2009.

MARR, B. Key Performance Indicators: The 75+ Measures Every Manager Needs to Know. 2. ed. Harlow: Pearson Education, 2020.

MARONI NETO, E. Indicadores de Desempenho na Gestão Estratégica. São Paulo: Atlas, 2001.

MICROSOFT. Introdução ao Power BI. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/training/modules/get-started-with-power-bi/1-introduction>. Acesso em: 15 dez. 2024.

MICROSOFT. Introdução ao Power BI Desktop. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/training/modules/get-data-power-bi/2-getting-started-power-bi-desktop>. Acesso em: 15 dez. 2024.

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. Manutenção – Combate aos Custos da Não Eficácia – A Vez do Brasil. São Paulo: Makron Books, 1993.

NIVEN, P. R. Balanced Scorecard Step-by-Step for Government and Nonprofit Agencies. New York: Wiley, 2005.

OLIVEIRA, T.M. Manutenção Preditiva de motores de corrente contínua.82.2007 Dissertação de pos graduação, Univers. Federal de ItajubáMG, 2007.

PAMETER, D. Manutenção em Perspectiva Estratégica. New York: McGraw-Hill, 2010.

PARMENTER, D. Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. New York: Wiley, 2010.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. - Manutenção: função estratégica. Rio de Janeiro:Qualitymark, 1998.

SAITO, R. F.; HORITA, F. M. Business Intelligence para Tomada de Decisão: Fundamentos e Práticas. São Paulo: Pearson, 2015.

Prefeitura do Recife. Acidentes de trânsito com e sem vítimas 2015 a 2023. Disponível em: <http://dados.recife.pe.gov.br/it/dataset/acidentes-de-transito-com-e-sem-vitimas>. Acesso em: 15 dez. 2024.

Pesquisa Cittamobi e Urbana-PE. Pesquisa Cittamobi e Urbana-PE 2020. Disponível em: https://www.urbana-pe.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Enquete-Cittamobi_Urbana-Opinia%CC%83o-de-o%CC%82nibus.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024.

Pesquisa Metropolitana de Origem e Destino 2018. Pesquisa Metropolitana de Origem e Destino 2018. Disponível em: <https://cttu.recife.pe.gov.br/pesquisa-origem-destino#:~:text=A%20Pesquisa%20Origem%2DDestino%20Metropolitana,Ara%C3%A7oiaba%2C%20Cabo%20de%20Santo%20Agostinho>. Acesso em: 15 dez. 2024.

APENDICIE

APENDICIE A – Edição das colunas do Power BI KPI Matrix.

Colunas do visual Recursos editáveis						Colunas do visual Recursos editáveis						Colunas do visual Recursos editáveis										
Header	Category [1]	Metric Name	Current Value	KPI Indicator Value	Comparison Value	Second Comparison Value	KPI Indicator	Sparklines editáveis	Header	Category [1]	Metric Name	Current Value	KPI Indicator Value	Comparison Value	Second Comparison Value	KPI Indicator	Sparklines editáveis	KPI Indicator	Recursos editáveis	Colunas do visual Recursos editáveis	Sparklines	
Background Color (Cor de fundo)	Azul	.	.	.	.	.	.	Horizontal Alignment (Alinhamento horizontal)	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Left	Position (Alinhamento horizontal)	Left	Show current (Mostrar dados da coluna "Current Value no gráfico")	Sm
Label (Título da coluna)	BSC PERSPECTIVA	KPI	REALIZADO	DESEMPENHO	META	DIFERENÇA	GRÁFICO	Vertical Alignment (Alinhamento vertical)	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Verde	KPI 1 (Cor definida para ilustrar dados com valor definido)	Verde	Current Color	Atual
Column Order (Ordem da coluna)			1	3	2	4	5	6	Color (Cor do texto)	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	1	Value (Valor utilizado em KPI e Indicador)	1	Current thickness	1
Text Size (Tamanho do texto)	12	9	9	9	8	9	8	8	Font Family (Familia da fonte de texto)	Times New Roman	Times New Roman	Times New Roman	Segoe UI	Times New Roman	Times New Roman	Times New Roman	Times New Roman	Arquivo	KPI 2 (Cor definida para ilustrar dados com valor definido)	Arquivo	Current line style	Solid
Wrap Text (Quebrar texto)	Wrap	Wrap	Wrap	Wrap	Wrap	Wrap	Wrap	Wrap	[All Metrics] (Personalização individual para cada KPI)	Table 3	[All Metrics]	Table 3	Table 3	Table 3	[All Metrics]	[All Metrics]	Triangle	Indicator 2 (Forma geométrica definida para ilustrar dados com valor definido)	Triangle	Show comparison	Sm	
Font (Negrito)	Sm	Sm	Normal	Sm	Sm	Normal	Normal	Format (Formato)	Table 3	+0,00 %;-0,00 %	Table 3	Table 3	Table 3	Value 2 (Valor utilizado em KPI e Indicador)	2	Comparison Color	Preto	Indicator 3 (Forma geométrica definida para ilustrar dados com valor definido)	Verde	Comparison thickness	2	
Italic (Ítilico)	Normal	Sm	Normal	Normal	Sm	Normal	Normal	Display units (Formato de unidades)	None	Auto	None	None	None	Indicator 3 (Forma geométrica definida para ilustrar dados com valor definido)	2	Comparison line style	Dotted	Decimals display (Número de casas decimais)	Auto	Background color	Cinza	
Underline (Sublinhar)	Normal	Sm	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Text Replacement (Substituição de texto)	.	.	.	.	X	Value 3 (Valor utilizado em KPI e Indicador)	3	Background color	Cinza					

APENDICIE B – Tabela do CPK

Date	CPK	META
01/01/2023	0,3	0,4
01/02/2023	0,35	0,4
01/03/2023	0,33	0,4
01/04/2023	0,4	0,4
01/05/2023	0,39	0,4
01/06/2023	0,41	0,4
01/07/2023	0,38	0,4
01/08/2023	0,34	0,4
01/09/2023	0,35	0,4
01/10/2023	0,36	0,4
01/11/2023	0,35	0,4
01/12/2023	0,3	0,4

APENDICIE C do c– Tabela do custo de corretiva

Date	Custo corretiva	META
01/01/2023	54.902	50.000
08/01/2023	39.380	50.000
15/01/2023	45.459	50.000
22/01/2023	30.670	50.000
29/01/2023	30.408	50.000
05/02/2023	47.972	50.000
12/02/2023	33.851	50.000
19/02/2023	37.633	50.000
26/02/2023	44.167	50.000
05/03/2023	41.052	50.000
12/03/2023	57.207	50.000
19/03/2023	54.533	50.000
26/03/2023	51.179	50.000
02/04/2023	48.473	50.000
09/04/2023	38.205	50.000
16/04/2023	39.813	50.000
23/04/2023	49.878	50.000
30/04/2023	56.195	50.000
07/05/2023	31.798	50.000
14/05/2023	33.512	50.000
21/05/2023	39.754	50.000
28/05/2023	38.294	50.000
04/06/2023	52.332	50.000
11/06/2023	41.686	50.000
18/06/2023	40.515	50.000
25/06/2023	57.653	50.000
02/07/2023	33.551	50.000
09/07/2023	43.019	50.000
16/07/2023	39.559	50.000
23/07/2023	40.266	50.000
30/07/2023	43.625	50.000
06/08/2023	40.078	50.000
13/08/2023	54.107	50.000
20/08/2023	44.716	50.000
27/08/2023	56.343	50.000
03/09/2023	31.968	50.000
10/09/2023	48.114	50.000
17/09/2023	31.174	50.000
24/09/2023	42.460	50.000
01/10/2023	47.020	50.000
08/10/2023	50.496	50.000
15/10/2023	47.657	50.000

22/10/2023	55.116	50.000
29/10/2023	45.536	50.000
05/11/2023	32.207	50.000
12/11/2023	43.560	50.000
19/11/2023	48.505	50.000
26/11/2023	50.929	50.000
03/12/2023	50.565	50.000
10/12/2023	35.849	50.000
17/12/2023	35.840	50.000
24/12/2023	51.414	50.000
31/12/2023	33.823	50.000

APENDICIE D – Tabela de rendimento

Date	KM/L	META
01/01/2023	2,8	2,6
01/02/2023	2,62	2,6
01/03/2023	2,53	2,6
01/04/2023	2,65	2,6
01/05/2023	2,73	2,6
01/06/2023	2,78	2,6
01/07/2023	2,7	2,6
01/08/2023	2,61	2,6
01/09/2023	2,55	2,6
01/10/2023	2,6	2,6
01/11/2023	2,62	2,6
01/12/2023	2,75	2,6

APENDICIE E – Tabela das quantidades de reclamaçõesv

Date	Quantidade de reclamações	META
01/01/2023	0	1
15/01/2023	0	1
29/01/2023	2	1
12/02/2023	1	1
26/02/2023	0	1
12/03/2023	2	1
26/03/2023	0	1
09/04/2023	0	1
23/04/2023	0	1
07/05/2023	0	1
21/05/2023	0	1
04/06/2023	1	1
18/06/2023	0	1
02/07/2023	1	1
16/07/2023	1	1
30/07/2023	0	1
13/08/2023	1	1
27/08/2023	0	1
10/09/2023	2	1
24/09/2023	1	1
08/10/2023	1	1
22/10/2023	0	1
05/11/2023	2	1
19/11/2023	0	1
03/12/2023	0	1
17/12/2023	0	1
31/12/2023	0	1

APENDICIE F – Tabela do Indicie de disponibilidade de frota

Date	Indicie de disponibilidade de frota	META
01/01/2023	98,10%	98,00%
02/01/2023	99,50%	98,00%
03/01/2023	97,50%	98,00%
04/01/2023	98,60%	98,00%
05/01/2023	98,10%	98,00%
06/01/2023	99,50%	98,00%
07/01/2023	98,10%	98,00%
08/01/2023	97,50%	98,00%
09/01/2023	98,10%	98,00%
10/01/2023	97,50%	98,00%
11/01/2023	99,20%	98,00%
12/01/2023	98,60%	98,00%
13/01/2023	98,60%	98,00%
14/01/2023	98,60%	98,00%
15/01/2023	99,50%	98,00%
16/01/2023	97,50%	98,00%
17/01/2023	97,50%	98,00%
18/01/2023	99,50%	98,00%
19/01/2023	99,20%	98,00%
20/01/2023	99,50%	98,00%
21/01/2023	97,50%	98,00%
22/01/2023	98,10%	98,00%
23/01/2023	98,10%	98,00%
24/01/2023	100,00%	98,00%
25/01/2023	99,50%	98,00%
26/01/2023	98,10%	98,00%
27/01/2023	100,00%	98,00%
28/01/2023	98,60%	98,00%
29/01/2023	97,50%	98,00%
30/01/2023	99,50%	98,00%
31/01/2023	99,50%	98,00%
01/02/2023	98,60%	98,00%
02/02/2023	97,50%	98,00%
03/02/2023	99,20%	98,00%
04/02/2023	98,10%	98,00%
05/02/2023	100,00%	98,00%
06/02/2023	100,00%	98,00%
07/02/2023	97,50%	98,00%
08/02/2023	99,20%	98,00%
09/02/2023	97,50%	98,00%
10/02/2023	99,20%	98,00%
11/02/2023	97,50%	98,00%
12/02/2023	98,60%	98,00%

13/02/2023	100,00%	98,00%
14/02/2023	99,50%	98,00%
15/02/2023	98,10%	98,00%
16/02/2023	98,10%	98,00%
17/02/2023	98,10%	98,00%
18/02/2023	97,50%	98,00%
19/02/2023	99,20%	98,00%
20/02/2023	98,60%	98,00%
21/02/2023	99,50%	98,00%
22/02/2023	97,50%	98,00%
23/02/2023	97,50%	98,00%
24/02/2023	97,00%	98,00%
25/02/2023	98,10%	98,00%
26/02/2023	97,50%	98,00%
27/02/2023	99,20%	98,00%
28/02/2023	98,60%	98,00%
01/03/2023	98,10%	98,00%
02/03/2023	99,20%	98,00%
03/03/2023	98,10%	98,00%
04/03/2023	98,10%	98,00%
05/03/2023	99,20%	98,00%
06/03/2023	97,50%	98,00%
07/03/2023	99,20%	98,00%
08/03/2023	97,50%	98,00%
09/03/2023	98,10%	98,00%
10/03/2023	99,50%	98,00%
11/03/2023	98,10%	98,00%
12/03/2023	97,50%	98,00%
13/03/2023	97,00%	98,00%
14/03/2023	98,10%	98,00%
15/03/2023	97,50%	98,00%
16/03/2023	97,50%	98,00%
17/03/2023	97,50%	98,00%
18/03/2023	97,50%	98,00%
19/03/2023	98,60%	98,00%
20/03/2023	99,20%	98,00%
21/03/2023	98,10%	98,00%
22/03/2023	99,50%	98,00%
23/03/2023	99,50%	98,00%
24/03/2023	98,10%	98,00%
25/03/2023	97,50%	98,00%
26/03/2023	98,60%	98,00%
27/03/2023	97,00%	98,00%
28/03/2023	99,50%	98,00%
29/03/2023	98,60%	98,00%
30/03/2023	98,10%	98,00%

31/03/2023	97,50%	98,00%
01/04/2023	97,50%	98,00%
02/04/2023	98,60%	98,00%
03/04/2023	97,50%	98,00%
04/04/2023	99,50%	98,00%
05/04/2023	98,10%	98,00%
06/04/2023	97,50%	98,00%
07/04/2023	97,50%	98,00%
08/04/2023	97,50%	98,00%
09/04/2023	99,50%	98,00%
10/04/2023	97,50%	98,00%
11/04/2023	99,20%	98,00%
12/04/2023	99,50%	98,00%
13/04/2023	99,20%	98,00%
14/04/2023	98,10%	98,00%
15/04/2023	97,50%	98,00%
16/04/2023	99,50%	98,00%
17/04/2023	99,50%	98,00%
18/04/2023	99,20%	98,00%
19/04/2023	99,20%	98,00%
20/04/2023	97,50%	98,00%
21/04/2023	98,60%	98,00%
22/04/2023	99,20%	98,00%
23/04/2023	97,50%	98,00%
24/04/2023	99,20%	98,00%
25/04/2023	99,20%	98,00%
26/04/2023	97,00%	98,00%
27/04/2023	98,60%	98,00%
28/04/2023	98,60%	98,00%
29/04/2023	99,50%	98,00%
30/04/2023	98,10%	98,00%
01/05/2023	99,20%	98,00%
02/05/2023	97,50%	98,00%
03/05/2023	98,10%	98,00%
04/05/2023	98,10%	98,00%
05/05/2023	99,50%	98,00%
06/05/2023	98,10%	98,00%
07/05/2023	99,20%	98,00%
08/05/2023	97,00%	98,00%
09/05/2023	100,00%	98,00%
10/05/2023	99,20%	98,00%
11/05/2023	98,10%	98,00%
12/05/2023	97,50%	98,00%
13/05/2023	100,00%	98,00%
14/05/2023	98,60%	98,00%
15/05/2023	99,20%	98,00%

16/05/2023	99,20%	98,00%
17/05/2023	97,50%	98,00%
18/05/2023	99,50%	98,00%
19/05/2023	99,50%	98,00%
20/05/2023	99,20%	98,00%
21/05/2023	99,20%	98,00%
22/05/2023	99,20%	98,00%
23/05/2023	98,60%	98,00%
24/05/2023	97,50%	98,00%
25/05/2023	99,20%	98,00%
26/05/2023	99,20%	98,00%
27/05/2023	97,50%	98,00%
28/05/2023	99,20%	98,00%
29/05/2023	99,20%	98,00%
30/05/2023	99,20%	98,00%
31/05/2023	98,10%	98,00%
01/06/2023	99,50%	98,00%
02/06/2023	97,50%	98,00%
03/06/2023	97,50%	98,00%
04/06/2023	99,20%	98,00%
05/06/2023	98,10%	98,00%
06/06/2023	98,60%	98,00%
07/06/2023	97,50%	98,00%
08/06/2023	97,50%	98,00%
09/06/2023	97,50%	98,00%
10/06/2023	98,10%	98,00%
11/06/2023	99,50%	98,00%
12/06/2023	99,20%	98,00%
13/06/2023	99,20%	98,00%
14/06/2023	97,50%	98,00%
15/06/2023	98,60%	98,00%
16/06/2023	98,10%	98,00%
17/06/2023	99,20%	98,00%
18/06/2023	97,50%	98,00%
19/06/2023	98,10%	98,00%
20/06/2023	97,50%	98,00%
21/06/2023	97,50%	98,00%
22/06/2023	97,50%	98,00%
23/06/2023	98,60%	98,00%
24/06/2023	100,00%	98,00%
25/06/2023	97,50%	98,00%
26/06/2023	100,00%	98,00%
27/06/2023	97,50%	98,00%
28/06/2023	99,20%	98,00%
29/06/2023	99,50%	98,00%
30/06/2023	99,20%	98,00%

01/07/2023	98,10%	98,00%
02/07/2023	98,10%	98,00%
03/07/2023	98,60%	98,00%
04/07/2023	99,20%	98,00%
05/07/2023	98,10%	98,00%
06/07/2023	98,10%	98,00%
07/07/2023	97,50%	98,00%
08/07/2023	98,60%	98,00%
09/07/2023	99,20%	98,00%
10/07/2023	97,50%	98,00%
11/07/2023	99,20%	98,00%
12/07/2023	99,50%	98,00%
13/07/2023	99,20%	98,00%
14/07/2023	97,50%	98,00%
15/07/2023	98,10%	98,00%
16/07/2023	99,50%	98,00%
17/07/2023	98,60%	98,00%
18/07/2023	97,50%	98,00%
19/07/2023	98,60%	98,00%
20/07/2023	99,20%	98,00%
21/07/2023	100,00%	98,00%
22/07/2023	99,20%	98,00%
23/07/2023	97,50%	98,00%
24/07/2023	97,50%	98,00%
25/07/2023	99,50%	98,00%
26/07/2023	97,50%	98,00%
27/07/2023	98,60%	98,00%
28/07/2023	97,00%	98,00%
29/07/2023	99,20%	98,00%
30/07/2023	97,50%	98,00%
31/07/2023	99,50%	98,00%
01/08/2023	98,10%	98,00%
02/08/2023	97,50%	98,00%
03/08/2023	97,50%	98,00%
04/08/2023	99,20%	98,00%
05/08/2023	99,50%	98,00%
06/08/2023	98,60%	98,00%
07/08/2023	98,60%	98,00%
08/08/2023	98,10%	98,00%
09/08/2023	97,50%	98,00%
10/08/2023	99,20%	98,00%
11/08/2023	98,60%	98,00%
12/08/2023	97,50%	98,00%
13/08/2023	99,50%	98,00%
14/08/2023	98,60%	98,00%
15/08/2023	99,20%	98,00%

16/08/2023	99,20%	98,00%
17/08/2023	99,20%	98,00%
18/08/2023	99,50%	98,00%
19/08/2023	98,10%	98,00%
20/08/2023	97,50%	98,00%
21/08/2023	98,10%	98,00%
22/08/2023	99,20%	98,00%
23/08/2023	98,10%	98,00%
24/08/2023	98,10%	98,00%
25/08/2023	97,50%	98,00%
26/08/2023	97,50%	98,00%
27/08/2023	97,50%	98,00%
28/08/2023	97,50%	98,00%
29/08/2023	98,10%	98,00%
30/08/2023	97,50%	98,00%
31/08/2023	97,00%	98,00%
01/09/2023	97,50%	98,00%
02/09/2023	99,50%	98,00%
03/09/2023	97,50%	98,00%
04/09/2023	98,10%	98,00%
05/09/2023	97,50%	98,00%
06/09/2023	97,50%	98,00%
07/09/2023	99,50%	98,00%
08/09/2023	97,50%	98,00%
09/09/2023	97,50%	98,00%
10/09/2023	97,50%	98,00%
11/09/2023	98,10%	98,00%
12/09/2023	99,50%	98,00%
13/09/2023	97,50%	98,00%
14/09/2023	99,50%	98,00%
15/09/2023	99,50%	98,00%
16/09/2023	99,50%	98,00%
17/09/2023	97,50%	98,00%
18/09/2023	99,50%	98,00%
19/09/2023	97,50%	98,00%
20/09/2023	97,50%	98,00%
21/09/2023	99,20%	98,00%
22/09/2023	98,10%	98,00%
23/09/2023	99,50%	98,00%
24/09/2023	97,00%	98,00%
25/09/2023	97,50%	98,00%
26/09/2023	98,60%	98,00%
27/09/2023	97,50%	98,00%
28/09/2023	98,10%	98,00%
29/09/2023	98,60%	98,00%
30/09/2023	100,00%	98,00%

01/10/2023	98,10%	98,00%
02/10/2023	97,50%	98,00%
03/10/2023	99,50%	98,00%
04/10/2023	97,50%	98,00%
05/10/2023	99,20%	98,00%
06/10/2023	97,50%	98,00%
07/10/2023	99,50%	98,00%
08/10/2023	97,50%	98,00%
09/10/2023	100,00%	98,00%
10/10/2023	99,20%	98,00%
11/10/2023	97,00%	98,00%
12/10/2023	99,50%	98,00%
13/10/2023	99,20%	98,00%
14/10/2023	98,10%	98,00%
15/10/2023	99,50%	98,00%
16/10/2023	98,10%	98,00%
17/10/2023	100,00%	98,00%
18/10/2023	99,20%	98,00%
19/10/2023	98,10%	98,00%
20/10/2023	99,50%	98,00%
21/10/2023	99,20%	98,00%
22/10/2023	97,50%	98,00%
23/10/2023	100,00%	98,00%
24/10/2023	97,00%	98,00%
25/10/2023	98,10%	98,00%
26/10/2023	98,60%	98,00%
27/10/2023	97,50%	98,00%
28/10/2023	97,50%	98,00%
29/10/2023	97,50%	98,00%
30/10/2023	97,00%	98,00%
31/10/2023	97,00%	98,00%
01/11/2023	99,50%	98,00%
02/11/2023	98,10%	98,00%
03/11/2023	98,10%	98,00%
04/11/2023	97,50%	98,00%
05/11/2023	97,50%	98,00%
06/11/2023	97,50%	98,00%
07/11/2023	99,50%	98,00%
08/11/2023	98,60%	98,00%
09/11/2023	100,00%	98,00%
10/11/2023	99,50%	98,00%
11/11/2023	98,10%	98,00%
12/11/2023	98,60%	98,00%
13/11/2023	99,50%	98,00%
14/11/2023	98,10%	98,00%
15/11/2023	99,50%	98,00%

16/11/2023	97,00%	98,00%
17/11/2023	98,60%	98,00%
18/11/2023	98,60%	98,00%
19/11/2023	98,60%	98,00%
20/11/2023	99,50%	98,00%
21/11/2023	97,50%	98,00%
22/11/2023	99,50%	98,00%
23/11/2023	99,20%	98,00%
24/11/2023	99,20%	98,00%
25/11/2023	98,60%	98,00%
26/11/2023	99,20%	98,00%
27/11/2023	97,50%	98,00%
28/11/2023	97,50%	98,00%
29/11/2023	97,50%	98,00%
30/11/2023	97,50%	98,00%
01/12/2023	97,50%	98,00%
02/12/2023	97,50%	98,00%
03/12/2023	98,60%	98,00%
04/12/2023	98,10%	98,00%
05/12/2023	97,50%	98,00%
06/12/2023	98,10%	98,00%
07/12/2023	99,20%	98,00%
08/12/2023	97,50%	98,00%
09/12/2023	97,50%	98,00%
10/12/2023	99,50%	98,00%
11/12/2023	99,50%	98,00%
12/12/2023	99,50%	98,00%
13/12/2023	98,10%	98,00%
14/12/2023	98,10%	98,00%
15/12/2023	97,50%	98,00%
16/12/2023	97,50%	98,00%
17/12/2023	98,60%	98,00%
18/12/2023	97,50%	98,00%
19/12/2023	98,60%	98,00%
20/12/2023	98,60%	98,00%
21/12/2023	97,50%	98,00%
22/12/2023	97,50%	98,00%
23/12/2023	97,50%	98,00%
24/12/2023	98,60%	98,00%
25/12/2023	97,50%	98,00%
26/12/2023	98,10%	98,00%
27/12/2023	99,20%	98,00%
28/12/2023	99,50%	98,00%
29/12/2023	97,50%	98,00%
30/12/2023	99,20%	98,00%
31/12/2023	97,50%	98,00%

APENDICIE G – Tabela de MKBF e MTTR.

Data Final da Semana	Objeti vo	01/01/20 23	08/01/20 23	15/01/20 23	22/01/20 23	29/01/20 23	05/02/20 23	12/02/20 23	19/02/20 23	26/02/20 23
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8	9
KPIs de Manutenção	-									
KPI 1: MKBF										
Média de quilômetros percorridos entre quebras	20.000	26.657	20.639	21.925	22.051	23.005	21.644	28.983	29.520	27.502
KPI 2: MTTR										
Tempo médio de reparo em horas	2	1,78	1,81	1,96	1,99	1,98	1,75	1,99	2,15	1,78

05/03/2023	12/03/2023	19/03/2023	26/03/2023	02/04/2023	09/04/2023	16/04/2023	23/04/2023	30/04/2023	07/05/2023	14/05/2023	21/05/2023	28/05/2023	04/06/2023	11/06/2023
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
30.021	28.820	33.245	27.540	18.621	18.175	20.588	24.692	25.957	19.385	21.604	27.159	23.996	20.376	23.735
2,02	1,86	1,90	2,30	1,55	1,94	1,60	1,09	2,15	1,59	2,00	1,95	1,88	1,98	1,80

18/06/20	25/06/20	02/07/20	09/07/20	16/07/20	23/07/20	30/07/20	06/08/20	13/08/20	20/08/20	27/08/20	03/09/20	10/09/20	17/09/20	24/09/20
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24.649	25.944	20.446	21.802	19.407	27.793	18.523	23.730	20.250	21.299	26.416	18.134	20.617	22.141	21.400
2.02	1,87	1,99	1,83	1,83	1,87	1,63	2,10	1,79	1,78	1,64	1,89	1,90	1,25	2,04

01/10/20	08/10/20	15/10/20	22/10/20	29/10/20	05/11/20	12/11/20	19/11/20	26/11/20	03/12/20	10/12/20	17/12/20	24/12/20	31/12/20
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
23.496	21.880	20.140	20.655	26.716	18.119	23.656	23.038	23.814	26.390	25.580	23.092	23.936	27.701
1,83	1,79	1,59	1,64	1,99	1,98	1,23	1,19	2,01	1,77	1,70	1,74	1,81	1,79

APENDICIE H – Tabela da satisfação da equipe.

Date	Satisfação	META
01/01/2023	92%	90%
01/04/2023	94%	90%
01/07/2023	95%	90%
01/10/2023	96%	90%

APENDICIE I – Tabela de treinamentos.

Date	Treinamentos realizados	META
01/01/2023	4,00	1,00
01/02/2023	1,00	1,00
01/03/2023	1,00	1,00
01/04/2023	2,00	1,00
01/05/2023	1,00	1,00
01/06/2023	3,00	1,00
01/07/2023	2,00	1,00
01/08/2023	1,00	1,00
01/09/2023	1,00	1,00
01/10/2023	1,00	1,00
01/11/2023	1,00	1,00
01/12/2023	3,00	1,00

APENDICIE J – Tabela da taxa de manutenção preditiva.

Date	Taxa preditiva	Meta
01/01/2023	10%	15%
01/02/2023	12%	15%
01/03/2023	15%	15%
01/04/2023	13%	15%
01/05/2023	16%	15%
01/06/2023	15%	15%
01/07/2023	26%	15%
01/08/2023	28%	15%
01/09/2023	25%	15%
01/10/2023	31%	15%
01/11/2023	29%	15%
01/12/2023	29%	15%

APENDICIE K – Tabela de emissão de CO

Date	Emissões de CO	META
01/01/2023	27.857	30.000
01/02/2023	29.771	30.000
01/03/2023	30.830	30.000
01/04/2023	29.434	30.000
01/05/2023	28.571	30.000
01/06/2023	28.058	30.000
01/07/2023	28.889	30.000
01/08/2023	29.885	30.000
01/09/2023	30.588	30.000
01/10/2023	30.000	30.000
01/11/2023	29.771	30.000
01/12/2023	28.364	30.000