



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

FRANCISCO JOCIVAN CARNEIRO COSTA JÚNIOR

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO DE
INDICADORES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

FORTALEZA

2019

FRANCISCO JOCIVAN CARNEIRO COSTA JÚNIOR

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO DE
INDICADORES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Alysson Andrade Amorim.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- J1a Júnior, Francisco Jocivan carneiro costa.
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO DE INDICADORES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO / Francisco Jocivan carneiro costa Júnior. – 2019.
77 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Me. Alysson Amorim.
1. Manutenção. 2. Gestão de indicadores. 3. Business intelligence. I. Título.

CDD 658.5

FRANCISCO JOCIVAN CARNEIRO COSTA JÚNIOR

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO DE
INDICADORES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenheiro de Produção Mecânica.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Alysson Andrade Amorim (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Anselmo Ramalho Pitombeira Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

.

Aos meus pais, Jocivan Lima e Socorro.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Francisco Jocivan Lima e Maria do Socorro, e a minha avó Maria Izidia, por todo o apoio, por estarem sempre ao meu lado e serem o suporte necessário para que isso acontecesse.

Aos amigos conquistados no decorrer da faculdade, especial mente Aline, Irene e Malu, foram pessoas que estiveram ao meu lado em todos os momentos felizes e difíceis da universidade.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção Mecânica que me repassaram ensinamentos que levarei para toda a minha vida.

A minha ex-colega de trabalho Alessandra Vieira, por acreditar no meu projeto e sempre me auxiliar no que foi necessário.

Aos meus colegas de apartamento Izidia e Gábor, por serem a minha felicidade diária ao chegar em casa e por me auxiliarem e me darem apoio durante meus dias de universidade.

“Tão bom quanto saber aproveitar as
oportunidades é saber cria-las.”

Autor desconhecido

RESUMO

No cenário atual de extrema competitividade, as empresas que não procurarem melhorar a sua gestão não perpetuam, e é por isso que é de extrema importância investir em melhorias e garantir que os processos sempre entreguem seus resultados com a maior qualidade possível. O presente trabalho visa analisar o desenvolvimento de um programa de gestão de indicadores e sua posterior integração com a metodologia *Business Intelligence* dentro do setor de manutenção de uma empresa de transporte rodoviário de passageiros. O projeto utilizou-se da metodologia PDCA para desenvolver um método de gestão de indicadores, chamado de PROGIM, onde após o seu desenvolvimento foi realizada a integração com a metodologia *Business Intelligence*, sendo desenvolvidas *dashboards* dos principais indicadores no software PowerBI. Após a aplicação do projeto foi realizada uma pesquisa de percepção para analisar as melhorias realizadas no setor, e uma análise quantitativa do histórico dos indicadores. A partir dos resultados pôde-se observar que os envolvidos no projeto relataram a melhoria na tomada de decisões para a sua rotina diária, além disso a aplicação do projeto de gestão de indicadores integrado ao BI trouxe melhorias em indicadores de consumo de óleo diesel e do custo por quilometro do setor. Concluiu-se, então, que a gestão de indicadores alinhada com a metodologia BI traz benefícios e melhorias para as rotinas de acompanhamento de processos e de tomada de decisões por líderes do setor.

Palavras-chave: Gestão de indicadores. *Business intelligence*. Manutenção.

ABSTRACT

In the current scenario of extreme competitiveness, companies that do not seek to improve their business management do not perpetuate, and that is why it is of utmost importance to invest in improvements and ensure that processes always deliver the results with the highest possible quality. Taking this into account, this work aims to analyze the development of an indicator management program and subsequently its integration with the Business Intelligence methodology within the maintenance department of a road passenger transportation company. The project used the PDCA methodology to develop a method for indicator management, called PROGIM, which was integrated with Business Intelligence after its creation, using the PowerBI software, where the main indicators were developed. After the project was implemented, a perception survey was conducted to analyze the improvements made in the sector, and to carry out a quantitative analysis of the history of the indicators. From the results, it was observed that those involved in the project reported improvements in decision-making in their daily routine. In addition, the application of the indicator management project integrated with BI brought improvements in indicators of consumption of diesel oil and cost per kilometer of the sector. It was concluded that the management of indicators aligned with BI methodology brings benefits and improvements to the process monitoring and decision-making routines for industry leaders.

Keywords: Indicators management. Business Intelligence. Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Investimento em transporte por modal (acumulado até fev/2019).....	6
Figura 2 – Demonstração do processo de obtenção de informação no BI.....	14
Figura 3 – Exemplificação de uma estrutura de sistema de <i>Business Intelligence</i>	14
Figura 4 – Modelo de falhas.....	19
Figura 5 – Fases do Ciclo PDCA.....	23
Figura 6 – Etapas do estudo de casa.....	26
Figura 7 – Acompanhamento de orçamento.....	29
Figura 8 – Logomarca do projeto desenvolvido.....	31
Figura 9 – Planilha mestra do projeto.....	38
Figura10 – Exemplo de 5W2H utilizado no setor.....	40
Figura 11 – Interface do PowerBI.....	42
Figura 12 – <i>Dashboard</i> Óleo diesel.....	43
Figura 13 – <i>Dashboard</i> de falhas não previstas.....	44
Figura 14 – <i>Dashboard</i> de veículos sem ir a matriz.....	44
Figura 15 – <i>Dashboard</i> de falhas repetidas.....	45
Figura 16 – <i>Dashboard</i> de orçamento dentro do previsto.....	46
Figura 17 – <i>Dashboard</i> geral do PROGIM.....	46
Figura 18 – Televisão com as <i>dashboards</i>	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Indicador de consumo de óleo diesel.....	49
Gráfico 2 – Custo por km (A1).....	49
Gráfico 3 – Tempo de retorno do veículo à matriz.....	50
Gráfico 4 – Impactos do projeto.....	51
Gráfico 5 – Percepção dos envolvidos com relação as melhorias trazidas com a aplicação do BI.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução histórica dos sistemas de suporte à tomada de decisão.....	13
Quadro 2 – Evolução da manutenção.....	17
Quadro 3 – Demonstração da aplicação dos recursos na manutenção.....	19
Quadro 4 – Métricas dos indicadores	36
Quadro 5 – Metas dos indicadores do PROGIM.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BI	Business Intelligence
DDS	<i>Decision Support Systems</i>
ERP	<i>Enterprise resource planning</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>
PDCA	Plan, Do, Check, Act (ou Adjust)
PROGIM	Programa de Gestão de Indicadores da Manutenção
TMEF	Tempo médio entre falhas
TMPR	Tempo médio para reparos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Objetivos	2
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	2
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	2
1.3	Justificativa	3
1.4	Metodologia do trabalho	3
1.5	Estrutura do trabalho	4
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	Logística do transporte	6
2.1.1	<i>Transporte rodoviário de passageiros</i>	6
2.2	Avaliação do desempenho organizacional	7
2.2.1	<i>Medição de desempenho</i>	7
2.2.2	<i>Indicadores de desempenho</i>	8
2.3	Metodologia Business Intelligence	13
2.3.1	<i>Definições e estruturas do BI</i>	13
2.3.2	<i>Fatores de sucesso para a implementação do BI</i>	15
2.4	Gestão da Manutenção	15
2.4.1	<i>Conceitos gerais</i>	16
2.4.2	<i>Tipos de manutenção</i>	17
2.5	Gestão da qualidade	20
2.5.1	<i>Ferramentas da qualidade</i>	21
3	ESTUDO DE CASO	26
3.1	Caracterização da empresa	26
3.2	Metodologia do trabalho	27
3.2.1	<i>Etapa 1: Descrição do setor de manutenção</i>	27
3.2.2	<i>Etapa 2: Detalhamento do plano do projeto</i>	27
3.2.3	<i>Etapa 3: Implementação da gestão de indicadores</i>	28
3.2.4	<i>Etapa 4: Desenvolvimento da metodologia BI no PROGIM</i>	28
3.2.5	<i>Etapa 5: Criação das dashboards</i>	28
3.2.6	<i>Etapa 6: Difusão das informações</i>	28

3.2.7	<i>Etapa 7: Pesquisa da percepção de melhorias.....</i>	28
3.2.8	<i>Etapa 8: Resultados do projeto.....</i>	29
3.3	Aplicação do estudo de caso.....	29
3.3.1	<i>Etapa 1: Descrição do setor de manutenção.....</i>	29
3.3.2	<i>Etapa 2: Detalhamento do plano do projeto.....</i>	30
3.3.3	<i>Etapa 3: Implementação da gestão de indicadores.....</i>	39
3.3.3.1	<i>Sensibilização e treinamento.....</i>	39
3.3.3.2	<i>Desenvolvimento e preenchimento da planilha mestra do projeto.....</i>	39
3.3.3.3	<i>Acompanhamento do PROGIM.....</i>	40
3.3.4	<i>Etapa 4: Desenvolvimento da metodologia BI no PROGIM.....</i>	42
3.3.5	<i>Etapa 5: Criação das dashboards.....</i>	44
3.3.6	<i>Etapa 6: Difusão das informações.....</i>	48
3.3.7	<i>Etapa 7: Pesquisa da percepção de melhorias.....</i>	48
3.3.8	<i>Etapa 8: Resultados do projeto.....</i>	49
4	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO.....	62

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será abordado a contextualização do trabalho, bem como o ambiente em que ele está inserido, os seus objetivos, gerais e específicos, a justificativa e a metodologia base deste projeto.

1.1 Contextualização

O ambiente empresarial dos dias de hoje requer que a empresa seja competitiva e invista para que os seus processos sejam de qualidade, as empresas que possuem como objetivo permanecer no topo com relação à concorrência devem, de acordo com Santos e Schuster *et al* (2013), alinhar a gestão de processo e da qualidade para obter uma melhoria na qualidade dos produtos, além de uma maior confiabilidade e flexibilidade.

O ambiente no qual a empresa relatada nesse trabalho está inserido é extremamente competitivo, tendo em vista que de acordo com o Boletim Estatístico de 2015 disponibilizado pela Confederação Nacional do Transporte no ano de 2011 o total de 195 empresas de transporte interestadual e internacional de passageiros utilizaram as estradas brasileiras CNT (2015).

Tendo em vista o mercado competitivo a empresa visa garantir o padrão da manutenção dos seus veículos, pois para Otani e Machado (2008), a manutenção deve ser uma função estratégica das organizações uma vez que possui responsabilidade direta nos resultados da empresa.

Para garantir a qualidade na manutenção pode-se utilizar de diversas ferramentas e metodologias, porém a escolhida para ser tratada neste trabalho é a metodologia PDCA (Plan, Do, Check, Act) como auxílio na criação de um programa institucional de gestão de indicadores na empresa, o qual será chamado de PROGIM.

A criação de um sistema de gestão baseado por indicadores estabelece um padrão de controle, análise e acompanhamento de dados, possuindo o objetivo de medir, avaliar e melhorar os resultados de uma empresa (TRENSURB, 2013).

Dessa forma, atrelando a metodologia PDCA como auxílio no desenvolvimento do programa de gestão de indicadores este trabalho tem o intuito de descrever a criação de um sistema que atenda as necessidade da empresa de manter a qualidade dos seus processos e que auxilie na tomada de decisões rotineiras e de grande impacto.

Este trabalho também abordará a utilização da metodologia BI (*Business Intelligence*), que será integrada com o sistema de gestão de indicadores, sendo utilizada como

uma forma de interpretação e visualização dos indicadores propostos, pois, para Turban *et al.* (2009) os dados que são extremamente importantes para as funções gerenciais devem entrar num sistema BI, no qual será possível extrair informações que permitem uma compreensão mais abrangente do ambiente e uma série de análise de dados.

O trabalho foi desenvolvido no setor de manutenção de uma empresa de transporte rodoviário de passageiros com sede no estado do Ceará, na cidade de Fortaleza, porém com atuação em quase todos os estados brasileiros. O projeto foi realizado na manutenção da sede da empresa, onde não existiam acompanhamentos de indicadores por parte do setor e os líderes muitas vezes não possuíam embasamento na hora da tomada de decisões.

É nesse âmbito que o proposto trabalho busca responder o seguinte questionamento: Como ocorre o desenvolvimento da metodologia BI na gestão de indicadores dentro do setor de manutenção de uma empresa na área de transporte rodoviário de passageiros?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o desenvolvimento de um programa de gestão de indicadores e sua posterior integração com a metodologia *Business Intelligence* dentro do setor de manutenção de uma empresa de transporte rodoviário de passageiros.

1.2.2 Objetivos específico

1. Descrever a implantação da gestão de indicadores no setor de manutenção da empresa;
2. Relatar o desenvolvimento da metodologia *Business Intelligence* na gestão de indicadores;
3. Avaliar a percepção dos usuários das melhorias aplicadas no setor decorrentes da realização do projeto;
4. Demonstrar os benefícios da integração da gestão de indicadores com a metodologia *Business Intelligence* para a empresa.

1.3 Justificativa

O estudo se justifica, uma vez que a proposta do projeto é extremamente inovadora dentro da empresa, não existindo precedentes, além de ser algo que seja integralizado de uma forma em que todos os funcionários-chaves do setor de manutenção façam parte. Ademais, antes da criação do projeto, o setor de manutenção só realizava o acompanhamento de indicadores de custos de manutenção e alguns gerais sobre a frota de veículos, tais como a quantidade de cada tipo de veículo e a idade média da frota.

Por muitas vezes os líderes dos subsetores de manutenção não possuíam embasamento para a tomada de decisões, o que acarretava, as vezes, em decisões tomadas de forma errônea, sendo assim este projeto se fez extremamente necessário e útil para a empresa.

O trabalho é de extrema importância, tendo em vista que a maioria dos colaboradores do setor não possuem experiência nem o costume de acompanhar os dados do processo, e muito menos de fazer planos de ação para melhoria de índices.

O estudo vem como uma forma de integrar os subsetores da manutenção da empresa e de promover uma melhoria no nível da tomada de decisões, cultura organizacional e de conhecimento dos processos a partir de índices para os líderes do setor. A solução aplicada para o setor foi totalmente personalizada às necessidades existentes, isso possibilitou um engajamento muito maior pelos funcionários.

Por fim, este trabalho se faz justificável uma vez que ele contempla diversas áreas da Engenharia de Produção, tais como Gestão da Qualidade, Gestão da Manutenção, além de trazer tecnologias de gestão, como a metodologia *Business Intelligence*.

A metodologia BI vem como uma forte aliada à melhoria da tomada de decisão no setor, onde, juntamente com o PROGIM, fez a manutenção da empresa alcançar novos voos no que diz respeito ao acompanhamento de processos, algo que era deficitário anteriormente.

1.4 Metodologia do trabalho

Para Silva e Menezes (2005) pesquisa científica são ações propostas que tem como objetivo encontrar a solução para um problema, tendo como base procedimentos sistemáticos e racionais. A natureza de uma pesquisa pode ser caracterizada como básica, onde testa-se uma teoria, objetivando gerar novos conhecimentos que sejam úteis para o avanço da ciência e sem aplicação prévia, e também pode ser caracterizada como aplicada, onde transforma-se conhecimento pré-existente em uma solução.

Segundo Andrade (2010) a classificação por meio de objetivos pode se dividir em exploratória, onde o objetivo é conhecer o problema melhor e torna-lo mais explícito, poderá ser descritiva, quando se descreve as características de uma determinada população e pode ser identificado relações entre variáveis, e ainda pode ser de forma explicativa, onde os fatores que contribuem para a ocorrência de um fenômeno são identificados.

De acordo com Silva e Menezes (2005) a abordagem pode ser quantitativa, quando tudo pode ser quantificado e traduzido em números, podendo utilizar recursos estatísticos, também pode ser qualitativa, onde admite-se uma relação entre o mundo real e o sujeito, um vínculo entre a subjetividade do sujeito e o mundo objetivo e não requer o uso de técnicas estatísticas.

Quanto aos procedimentos técnicos, para Gil (2002), a pesquisa pode-se dividir em bibliográfica, documental, empírica, levantamento, estudo de caso, expo-facto, pesquisa-ação e participante.

Sob a ótica de sua natureza, este trabalho é classificado como uma pesquisa aplicada, uma vez que tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática, ou seja, uma solução. Quanto à seu objetivo ela pode ser caracterizada como descritiva, uma vez que deseja-se descrever as características do fenômeno abordado e estabelece relações entre variáveis.

No que diz respeito à abordagem, este estudo é classificado como qualitativo, onde existe uma relação entre o sujeito e o mundo real e serão realizadas diversas análises qualitativas, e também quantitativo, uma vez que são analisados diversos números e métricas de indicadores além da apresentação de resultados.

Com relação aos procedimentos técnicos, este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, uma pesquisa documental, uma pesquisa bibliográfica, tendo em vista a utilização de monográficas, teses, artigos e dissertações para a criação do embasamento teórico, e também pode ser classificado como um levantamento.

A coleta de dados para a demonstração dos resultados deu-se por meio da observação do ambiente em questão e pela aplicação de um questionário com algumas lideranças do setor de manutenção da empresa.

1.4 Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho é composta por 5 capítulos.

O primeiro capítulo abordará a contextualização do trabalho, além dos objetivos geral e específicos, a justificativa e o método de desenvolvimento utilizado neste projeto. O segundo capítulo tratará do referencial teórico, onde será apresentado todo o embasamento teórico que foi necessário para o desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo três abordará o estudo de caso, onde será descrito a empresa estudada, o setor onde o projeto foi realizado, além das fases do projeto integrando a gestão de indicadores e a metodologia *Business Intelligence* e os resultados obtidos com a aplicação do projeto.

No quarto capítulo será relatado as considerações finais do trabalho após uma análise dos resultados obtidos. O capítulo cinco traz as conclusões do trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será abordado todo o material e metodologias que foram necessárias como embasamento para a construção e execução do trabalho realizado.

2.1 Logística do transporte

No mundo de hoje o transporte é de suma importância para diversas áreas da sociedade, como para a economia, para o deslocamento das pessoas, e muitas outras, tendo isso Rodrigues (2002) define transporte como o deslocamento de pesos de um local para o outro, onde no início da humanidade esses pesos eram transportados pelo próprio homem e nos dias de hoje o homem passou a transportar esses pesos até mesmo por vias aéreas.

Segundo Rojas (2014) existem cinco tipos de modais de transportes, são eles: rodoviário, que é o realizado em rodovias, o ferroviário, o aéreo, por meio de aeronaves, o aquaviário, realizado em lagos e oceanos, e o dutoviário sendo feito por meio de dutos.

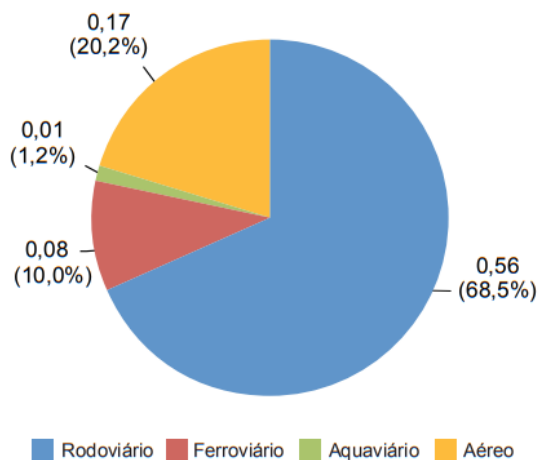
2.1.1 Transporte rodoviário de passageiros

O grande número de habitantes do Brasil faz com que essa população necessite de uma maneira de se locomover, atualmente, de acordo com Cruz (2008), a movimentação interestadual de pessoas dentro do território brasileiro se dá, principalmente, pelo modo rodoviário utilizando da malha rodoviária Brasil a fora.

No ano de 2017 o Brasil possuía uma extensão total de malha viária de 1.720.700,3 km, incluindo trechos pavimentados e não pavimentados, onde aqueles representam um montante de 12,4%. De acordo com avaliação dessa malha viária 61,8% deste apresentam algum tipo de problema em seu estado, onde 50,0% têm problemas no pavimento, 59,2% apresentam deficiência na sinalização e 77,9% possuem falha na geometria CNT (2018).

O modal de transporte rodoviário é o que recebe mais investimentos por parte do governo, pode-se ter como exemplo o investido acumulado até fevereiro de 2019 no setor foi de 68,5% do total, demonstrando assim a importância deste modal CNT (2019). Abaixo a Figura 1 mostra a diferença de investimentos por modal feito pela união em bilhões.

Figura 1 – Investimento em transporte por modal (acumulado até fev/2019)



Fonte: CNT (2019)

De acordo com ANTT (2019) o serviço de transporte rodoviário interestadual juntamente com o internacional são responsáveis pela movimentação de aproximadamente 130 milhões de usuários por ano, com uma grande quantidade de pessoas transportadas e a importância desse modal no Brasil, é necessário um órgão fiscalizador, onde o responsável por isso no país é a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a ANTT.

A quantidade de empresas no setor rodoviário de passageiros no ano de 2017 foi de 5392, o que demonstra um mercado acirrado, principalmente quando se compara com o número do ano de 2013, que foi de 195 empresas. A quantidade de veículos utilizados por todas essas empresas o ano de 2017 foram de 28.464 ônibus CNT (2018).

2.2 Avaliação do desempenho organizacional

2.2.1 Medição de desempenho

Nos dias de hoje o assunto de desempenho é algo bastante corriqueiro nas organizações, dessa forma, medi-los é algo de extrema importância. Para Ñauri (1998) a medição de desempenho oferece uma visão vertical e horizontal do desempenho organizacional, onde esta se refere à gestão de resultados, e àquela se refere à gestão dos recursos da companhia.

Segundo Kaydos (1991) a medição de desempenho possui as seguintes funções: diagnosticar problemas, entender o processo, comunicar a estratégia e clarear os valores, definir as responsabilidades, identificar oportunidades, melhorar o controle e planejamento, identificar

quando e onde uma ação será necessária, guiar os comportamentos dos envolvidos, favorecer o envolvimento das pessoas, e tornar mais fácil a delegação de responsabilidades.

De acordo com Rosa *et al* (1995) as medições de desempenho, ou seja, os parâmetros, são um conjunto de informações extremamente necessárias que servem de auxílio para que as gerências possam melhor administrar o sistema organizacional, onde o instrumento de demonstrar e representar essas medições são os indicadores específicos.

Dessa forma, pode-se afirmar que a operacionalização da medição de desempenho ocorre por meio de indicadores, os quais serão abordados no próximo capítulo deste trabalho e no projeto realizado na empresa em questão.

2.2.2 Indicadores de desempenho

Mudanças na tecnologia e na competitividade dos ambientes, tanto interno quanto externo, fazem com que demande-se uma maneira diferente de o que medir, como medir e como utilizar desta medição da melhor forma. Essas mudanças fazem com que as organizações reexaminem os paradigmas com respeito à medição (SINK, 1991).

De acordo com Lima (2005) um sistema de indicadores de desempenho é um conjunto de medidas que visam integrar organização, processos e pessoas em vários níveis, que são definidas a partir da estratégia da unidade de negócio, objetivando fornecer informações relevantes às pessoas responsáveis pela tomada de decisões no que diz respeito ao desempenho do processo e do produto, auxiliando e facilitando assim o processo de tomada de decisão.

Holanda (2007), em sua tese, afirma que através da medição pode-se obter informações para a avaliação de um processo ou sistema, onde é possível verificar se os objetivos e metas da organização estão sendo atingidos e permitir um plano de ação caso necessário.

Ainda segundo Holanda (2007), há uma série de razões para que empresas invistam em medir os seus processos, são elas: melhor controle das atividades operacionais da empresa, alimentar o sistema de incentivo aos funcionários, controlar o planejamento, criar, implementar e conduzir estratégias, verificar se a missão da companhia está sendo cumprida e identificar problemas para que os gestores possam intervir.

Ittner e Larcker (2003) definiram seis características que são consideradas importantes quando se almeja obter um bom grupo de indicadores, são elas:

1. Desenvolver uma relação de cause e efeito;
2. Reunião de dados;

3. Transformar dados em informações;
4. Refinar o modelo constantemente;
5. Ações baseadas em fato;
6. Avaliar os resultados.

Para Oliveira (1995) as medições que os indicadores possibilitam contribuem de forma efetiva e positiva na motivação e envolvimento dos colaboradores com a melhoria, uma vez que permite os indivíduos o retorno no que diz respeito ao seu próprio desempenho.

Dessa forma, nos próximos tópicos serão abordados os indicadores de desempenho do tipo de qualidade, manutenção, financeiro e produtividade, uma vez que estes foram os indicadores estudados e utilizados para a realização deste trabalho, vale salientar que podem existir diversos outros tipos de indicadores, porém neste trabalho só serão abordados os quatro já mencionados.

2.2.2.1 Indicadores de desempenho da qualidade

Werkema (1995) ressalta que é de extrema importância identificar-se o cliente, com suas necessidades e exigências, e os produtos, onde em sequência faz-se necessário o estabelecimento de características da qualidade deste produto para atingir a satisfação do cliente, todas essas características devem ser transformadas em grandezas que possam ser mensuradas.

Dessa forma, aplicar a metodologia de indicadores de desempenho da qualidade faz-se de extrema importância, uma vez que estes podem ser utilizados como auxílio à medição de grandezas, como será visto nos próximos parágrafos.

Gil (1992) afirma que “Indicadores de qualidade é o instrumento de quantificação da efetividade da ação da qualidade. Portanto, tem a missão precípua de mensurar a variação do nível da qualidade ocorrida entre dois momentos, durante o qual uma ou mais ações de qualidade foram operacionalizadas”.

Toledo e Oprime (1996) abordam os indicadores de qualidade a partir de duas categorias:

- a) A qualidade do processo é a capacidade que um processo possui em atender as especificações de um projeto, nesta categoria são abrangidos as taxas de defeito, porcentagem de retrabalho, procedo em estado de controle, etc.;

- b) A qualidade do produto pode ser avaliada a partir de várias categorias e dimensões, com produtos diferenciando-se por desempenho, confiabilidade e durabilidade;

Ainda segundo os autores as medidas de desempenho em qualidade podem ser relacionadas com a qualidade dos fornecedores, qualidade de fabricação, custo da qualidade, satisfação dos clientes, etc.

Segundo Rocha (2007) um sistema de indicadores traz dados importantes para à execução de serviços, uma vez que obtém-se uma sequência de rotinas de inspeções para coleta de dados e material para a verificação dos serviços que estão sendo executados, uma vez que para no final sejam implementadas melhorias no processo, elevando, assim, a qualidade do produto final e reduzindo os custos.

Pelas análises feitas por Carraro e Souza (1998) entende-se que é preciso utilizar indicadores que facilitem a coleta de dados e que tenha um baixo custo de implantação, e que a melhor maneira de realizar esta coleta é indo diretamente no local da execução do serviço. Nesse âmbito, de acordo com o que foi apresentado, os indicadores de desempenho da qualidade são de extrema importância dentro de uma organização, se esta possui o objetivo de controlar e garantir a qualidade de seus processos.

Como forma de resumo de indicadores de desempenho da qualidade pode-se observar a partir das palavras de Gil (1992) que os indicadores de qualidade mensuram tanto a qualidade do produto final, como também a qualidade dos processos, servindo também de apoio à tomada de decisão no ambiente empresarial, pelo consumidor de indicador de qualidade, executivos, profissionais da qualidade e os funcionários.

2.2.2.2 Indicadores de desempenho da manutenção

Segundo Pinto e Xavier (2001) apud Fernandes e Mata (2011) para a manutenção ser eficiente é fundamental que exista um sistema de controle de manutenção, possibilitando, assim, um maior controle dos processos de manutenção.

Na literatura existem diversos autores que falam sobre indicadores de manutenção, e existem diversos indicadores que podem ser utilizados pelas empresas. Um dos indicadores de maior importância é a confiabilidade, Kardec & Nascif (2009) define que a confiabilidade é a probabilidade de um item exercer a sua função requerida, em condições definidas e em um intervalo de tempo estabelecido. A disponibilidade pode ser expressa pela fórmula 1.

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (1)$$

Na fórmula acima o $R(t)$ é considerado a confiabilidade em qualquer momento, o “e” trata da base de um logaritmo neperiano ($e = 2,718$), o λ trata da taxa de falhas, e o tempo é representado pelo “t”.

Outros indicadores são o tempo médio entre falhas (TMEF) e o tempo médio para reparos (TMPR), para Tavares (1999) este deve ser utilizados para itens onde o tempo de reparo é mais significativo quando comparado ao tempo de operação, já àquele é utilizado quando os equipamentos são reparados após a ocorrência das falhas.

Outro importante indicador é a disponibilidade, onde Kardec & Nascif (2009) a definem como a probabilidade de um sistema estar disponível e operacional, os autores chamam de disponibilidade inerente, onde somente se leva em conta o tempo de reparo, excluindo os outros como tempo de espera, descolamentos, etc. A fórmula 2 demonstra a disponibilidade.

$$Disponibilidade = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR} \times 100 \quad (2)$$

A manutenibilidade é retratada como uma característica inerente a um equipamento ou instalação que permite um maior ou menor grau de facilidade na sua execução, ou seja, na execução dos serviços de manutenção (KARDEC & NASCIF, 2009). A fórmula 3 mostra como se calcula a manutenibilidade.

$$M(t) = 1 - e^{-\mu t} \quad (3)$$

Onde “M” significa a função manutenibilidade, “t” o tempo previsto para o reparo, “e” os logaritmos neperianos, e μ seria a taxa de reparos do equipamento.

Para Barreto (1999) ainda existem uma série de outros indicadores importantes para a manutenção, principalmente aplicados à gestão de transporte, são eles:

- a) Horas trabalhadas com o veículo e kms/veículo: possui a finalidade de identificar o grau de utilização do veículo;
- b) Horas ociosas: evidencia o desperdício gerado pela não utilização de veículos, podendo ser medido como; Horas disponíveis – (Horas trabalhadas + Horas em manutenção);
- c) Combustível: representa a divisão da quilometragem pela quantidade de litros de combustível utilizado, esse indicador possibilita a comparação entre diversas marcas e tipos de veículos;
- d) Custo operacional do veículo: indicador importante para o controle de recursos, identificação de perdas e avaliação de melhorias e processos;

- e) Custo/km: possibilita o estudo da melhor alternativa econômica sobre a manutenção do veículo, além de possibilitar a melhor alocação dos custos e melhorar o controle de gastos;
- f) Custo hora-oficina: mede a produtividade da oficina, possibilitando o controle do custo de mão de obra;
- g) Reincidência de manutenção: evidencia o desperdício com o retrabalho e permite a avaliação da qualidade nos serviços de manutenção.

2.2.2.3 Indicadores de desempenho financeiros

De acordo com Chiavenato (1994) o desempenho de uma empresa ou unidade departamental podem ser controlados a partir de seus resumos contábeis e orçamentários, onde são formados a partir de orçamentos individuais que envolvem os principais planos da companhia.

Para Bateman (1998) a utilização de índices financeiros são importantes e eficazes para avaliar o desempenho de uma empresa. O autor fala que um dos métodos de gestão mais utilizados e reconhecidos é o controle orçamentário, onde este controle é definido como a comparação dos resultados atuais da empresa com os dados orçamentários estabelecidos anteriormente.

O controle orçamentário é um exemplo de indicador financeiro, sendo definido por Bateman (1998) como um controle que passa por vários estágios, onde se inicia com o estabelecimento de expectativas e termina com a publicação do orçamento, no estágio de operações orçamentárias será necessário descobrir o que está sendo realizado e comparar com as expectativas, após isso serão adotadas medidas corretivas quando necessário.

Segundo Chiavenato (1998) o que foi apresentado acima possibilita uma administração à nível institucional em saber como a empresa, ou setor, está procedendo em relação aos seus objetivos previamente decididos.

Para o controle financeiro existem ainda diversos tipos de indicadores, tais como o demonstrativo de resultados, que é definido por Bateman (1998) como uma declaração financeira da renda e das despesas da empresa, e este indicador é de suma importância para o estabelecimento de metas a serem atingida pelos colaboradores da empresa.

Com tudo isso apresentado, entende-se que os indicadores financeiros são norteadores das empresas e são de suma importância para o seu mantimento em um mercado concorrido e para a sua saúde financeira.

2.2.2.4 Indicadores de desempenho de produtividade

Os indicadores de desempenho de produtividade medem o esforço de se fazer alguma coisa, pode ser definido também pela relação entre os resultados (*outputs*) e os recursos utilizados (*inputs*). Podendo ser classificado em duas categorias, produtividade técnica e produtividade econômica (TOLEDO E OPRIME, 1996).

Onde, de acordo com o autor, a produtividade técnica é onde se mede o desempenho dos processos da empresa pela ótica da produtividade, e a produtividade econômica é a medida da produtividade global da organização. Dessa forma, medir a produtividade é de extrema importância num ambiente empresarial.

2.3 Metodologia *business intelligence*

A metodologia BI vem crescendo de forma rápida nos dias de hoje, e cada vez mais está tomando o seu espaço dentro dos diversos setores de várias organizações ao redor do mundo, existem diversas bibliografias que abordam este tema, onde nos próximos capítulos serão esclarecidos alguns pontos importantes desta metodologia e da sua aplicação.

2.3.1 Definições e estruturas do BI

O nome BI vem da junção das palavras, do inglês, *business*, que significa “negócio”, e está interligado a um atividade comercial com o lucro como objetivo, e a palavra *intelligence*, que significa “inteligência” e refere-se à capacidade de compreender e resolver problemas a partir da reformulação de dados (CERQUEIRA, 2002).

O quadro 1 relata a evolução história dos sistemas de suporte à tomada de decisão, que de acordo com Frolick e Ariyachandra (2006), o BI é consequência disso.

Quadro 1 – Evolução histórica dos sistemas de suporte à tomada de decisão

Evolução histórica do suporte à tomada de decisão	
Sistemas de suporte a decisão (DSS)	Suporte baseado em computação para os tomadores de decisões de gestão que tratam de problemas semiestruturados.
Sistemas de Informação Executivos (EIS)	Sistema baseado em computador que fornece as necessidades de informação dos executivos.
Data Warehouse (DW)	Coleção de dados para suporte à tomada de decisão, integrada, variável no tempo e não volátil.
Business Intelligence (BI)	Ampla categoria de aplicações e tecnologia para a coleta, armazenamento, análises e fornecimento de acesso a dados para ajudar aos usuários a tomar melhores decisões.
Business Performance Management (BPM)	Série de processos e negócios e aplicações estruturadas para otimizar ao mesmo tempo o desenvolvimento e execução da estratégia de negócio.

Fonte: Frolick e Ariayachandra (2006).

Segundo Tronto *et al.* (2003), o BI é comparado a uma estrutura baseada em um conjunto de ferramentas que geram conhecimento para os gestores utilizarem em momentos decisórios dentro de uma organização.

Bonel (2015), afirma que é de suma importância distinguir o que é dado de informação no que diz respeito à análise com o BI, uma vez que dado é o que não possui a capacidade de transmitir informação de maneira direta, o que permite a compreensão da circunstância no qual o dado se encontra, enquanto que a informação é o resultado do processamento dos dados, como mostra a Figura 2.

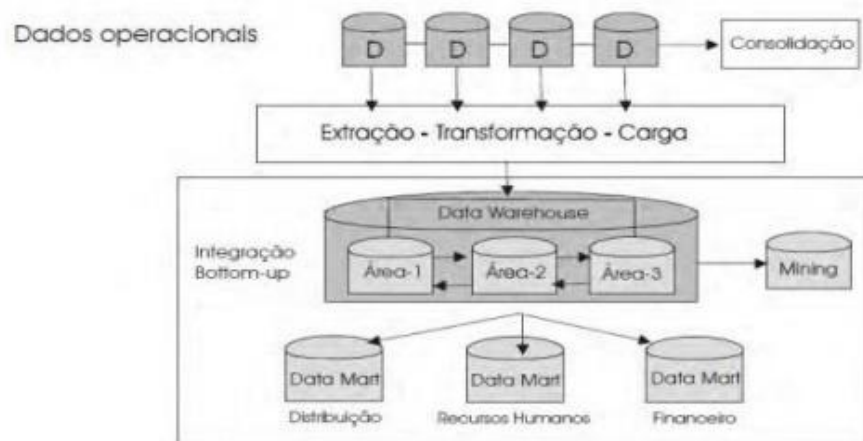
Figura 2 – Demonstração do processo de obtenção de informação no BI



Fonte: Bonel (2015).

O BI é composto por diversas estruturas e ferramentas que o suportam, diversas metodologias citam sobre essas estruturas, algumas delas são: ERP, *Decision Support Systems* (DDS), *Data Warehousing*, *Data Mining*, e OLAP. A figura 3 representa todas as estruturas citadas anteriormente.

Figura 3 – Exemplificação de uma estrutura de sistema de *Business Intelligence*



Fonte: Barbieri (2001).

Dentro da metodologia BI existe uma forma de visualização que é a de *dashboard*, sendo esse *dashboard* uma visão mais ampla das medidas de desempenho, ou seja, os indicadores de desempenho, onde apresenta-se, de forma integrada, as informações das áreas de uma companhia a partir de gráficos que comparam o que foi real com o que foi planejado previamente (TURBAN, SHARDA; DELEN, 2010).

2.3.2 Fatores de sucesso para a implementação do BI

Negash (2004), afirma que os benefícios da inteligência de negócios, BI, podem ser um pouco intangíveis, mas que é importante ressaltar que é extremamente possível a economia nos custos e no tempo.

Para se obter sucesso com a implementação do BI, Cebotarean (2011) listou alguns aspectos necessários:

- a) Visão clara e planejamento;
- b) Gestão de dados e qualidade;
- c) Comprometimento da administração;
- d) Identificar as necessidades da organização e listar as soluções;
- e) Estrutura robusta e que possa ser expandida;
- f) Considerar o tipo de performance do sistema BI a ser selecionado.

Segundo Poe, Klauber e Brost (1998 *apud* FORTULAN, 2006) para se obter sucesso na implementação do BI podem ser considerados três fatores-chaves, são eles: projetar o BI com foco no negócio da empresa e não na tecnologia, executar a implantação em ciclos

práticos e envolver os colaboradores que utilizarão da ferramenta, segundo o autor se esses três fatores não estiverem em conjunto a aplicação certamente fracassará.

Dessa forma, Turban *et al.* (2009) relata que os sistemas de BI utilizam-se de ferramentas de inteligência artificial desde o ano de 2005, e que é possível utilizar os dados passados para calcular as tendências e os cenários futuros, o que é de extrema serventia para as empresas, uma vez que essas poderiam antecipar uma possível ocorrência de problemas.

2.4 Gestão da manutenção

A gestão da manutenção é algo de extrema importância dentro de uma empresa, neste trabalho ela será explicada nesse tópico e será dividida em conceitos gerais e os tipos de manutenção.

2.4.1 Conceitos gerais

Silva e Antunes (2012) definem manutenção como o conjunto de cuidados, de caráter técnico, indispensáveis para o bom funcionamento de máquinas, equipamentos, ferramentas, instalações, etc. Slack (2008) citou algumas vantagens de se investir em um setor de manutenção nas empresas:

- a) Segurança melhorada;
- b) Confiabilidade aumentada;
- c) Mais qualidade;
- d) Custo de operação mais baixo;
- e) Tempo de vida mais longo;
- f) Valor final mais alto.

Santos (2009), apresentou uma lista com todos àqueles objetivos principais inerentes a um setor de manutenção:

- a) Arquivar os dados históricos para facilitar a detecção de possíveis problemas;
- b) Conservar todos os equipamentos e instalações ao máximo;
- c) Inspeccionar periodicamente os equipamentos, com o objetivo de detectar possíveis falhas;
- d) Reduzir o tempo de intervenção por meio de uma preparação bem planejada;

- e) Reduzir o número de avarias;
- f) Monitorar os órgãos vitais das máquinas para evitar paragens futuras das máquinas;
- g) Aumentar o tempo de vida e a fiabilidade das máquinas;
- h) Relacionar os custos da Manutenção com a melhor utilização do tempo, homens, serviços e materiais.

A evolução da manutenção pode-se dividir em quatro etapas, é o que Kardec e Nascif (2009) afirmam, o quadro 2 abaixo demonstra as divisões da evolução da Manutenção.

Quadro 2 – Evolução da manutenção

EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO				
	Primeira Geração	Segunda Geração	Terceira Geração	Quarta Geração
ANO				
	1940	1950	1960	1970
	1980	1990	2000	2010
Aumento das expectativas em relação à Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Conserto após a falha 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade crescente • Maior vida útil do equipamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior confiabilidade • Maior disponibilidade • Melhor relação custo-benefício • Preservação do meio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior confiabilidade • Maior disponibilidade • Preservação do meio ambiente • Segurança • Influir nos resultados do negócio • Gerenciar os ativos
Visão quanto à falha do equipamento	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os equipamentos se desgastam com a idade e, por isso, falham 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os equipamentos se comportam de acordo com a curva da banheira 	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de 6 padrões de falhas (Nowlan & Heap e Moubray) Ver Capítulo 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir drasticamente falhas prematuras dos padrões A e F (Nowlan & Heap e Moubray) Ver Capítulo 5
Mudança nas técnicas de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades voltadas para o reparo 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento manual da manutenção • Computadores grandes e lentos • Manutenção Preventiva (por tempo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento da condição • Manutenção Preditiva • Análise de risco • Computadores pequenos e rápidos • Softwares potentes • Grupos de trabalho multidisciplinares • Projetos voltados para a confiabilidade • Contratação por mão de obra e serviços 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da Manutenção Preditiva e Monitoramento da Condição • Minimização nas Manutenções Preventiva e Corretiva não Planejada • Análise de Falhas • Técnicas de confiabilidade • Manutenibilidade • Engenharia de Manutenção • Projetos voltados para confiabilidade, manutenibilidade e Custo do Ciclo de Vida. • Contratação por resultados

Fonte: Kardec e Nascif (2009)

Tendo isso em vista, a manutenção nos dias de hoje é considerado algo de muita importância para algumas empresas, e existem diversos tipos de manutenção, os quais serão abordados no tópico seguinte.

2.4.2 Tipos de manutenção

Neste tópico serão abordados quatro tipos de manutenção, corretiva, preventiva, preditiva, detectiva, além de mencionar a definição de falhas.

Para Kardec e Nascif (2009), manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes: corretiva planejada e a não planejada. Abaixo definição de acordo com os autores:

- a) A manutenção corretiva planejada trata-se da correção do menor desempenho do que o estava sendo esperado, ou correção de uma falha por meio de uma decisão gerencial, onde essa se baseia nos parâmetros da condição observada pela manutenção preditiva;
- b) A manutenção corretiva não planejada é quando ocorre a correção da falha de uma maneira aleatória, onde há a atuação em fatos já ocorridos e não se tem controle da manutenção que é realizada, somente espera-se a máquina quebrar para o serviço ser realizado.

Segundo Xenos (1998) a empresa que escolhe utilizar-se da metodologia de manutenção corretiva como uma estratégia deve focar os seus esforços para buscar e identificar as causas das falhas, bloqueando-as, para que não voltem a acontecer.

Outro tipo de manutenção, é a preventiva, onde de acordo com Slack (2008), possui como objetivo eliminar ou reduzir qualquer chance de ocorrência de falhas por manutenção das instalações, tendo em conta intervalos de tempo pré-planejados.

Para Xenos (1998), a manutenção preventiva pode se caracterizar em três diferentes grupos:

- a) Inspeção: São executadas pelo operador do equipamento, ou algum outro colaborador da manutenção, são realizadas de forma simples e com auxílio de planilhas com as descrições do que é necessário ser avaliado. A forma mais utilizada para a execução desse tipo de manutenção são os sentidos humanos de visão, tato, olfato e audição;
- b) Tempo-seu objetivo: Troca ou restauração de componentes em intervalos pré-determinados de tempo;
- c) Condição: São ações após os resultados das inspeções periódicas, onde serão realizados acompanhamentos e definidas as conclusões, com o objetivo de detectar anomalias nos componentes, o que possibilita a ação antes que as falhas ocorram.

A manutenção preditiva, para Souza (2009), surge como uma evolução da manutenção preventiva, surgindo na década de 70, busca em vez de realizar ações de

manutenção em um intervalo de tempo definido, serão realizadas ações de inspeção em intervalos de tempo pré-definidos.

De acordo com a ABRAMAN (2013), as técnicas de manutenção mais utilizadas ainda são as de manutenção preventiva, onde muitas empresas priorizam essa no lugar de investir em técnicas existentes mais avançadas. O quadro 3 representa o que foi apresentado neste parágrafo.

Quadro 3 – Demonstração da aplicação dos recursos na manutenção

Aplicação dos Recursos na Manutenção (%)				
Ano	Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva	Manutenção Preditiva	Outros
2013	30,86	36,55	18,82	13,77
2011	27,40	37,17	18,51	16,92
2009	26,69	40,41	17,81	15,09
2007	25,61	38,78	17,09	18,51
2005	32,11	39,03	16,48	12,38
2003	29,98	35,49	17,76	16,77
2001	28,05	35,67	18,87	17,41
1999	27,85	35,84	17,17	19,14
1997	25,53	28,75	18,54	27,18
1995	32,80	35,00	18,64	13,56
Hh (serviços de manutenção) / Hh (total de trabalho)				

Fonte: ABRAMAN (2013)

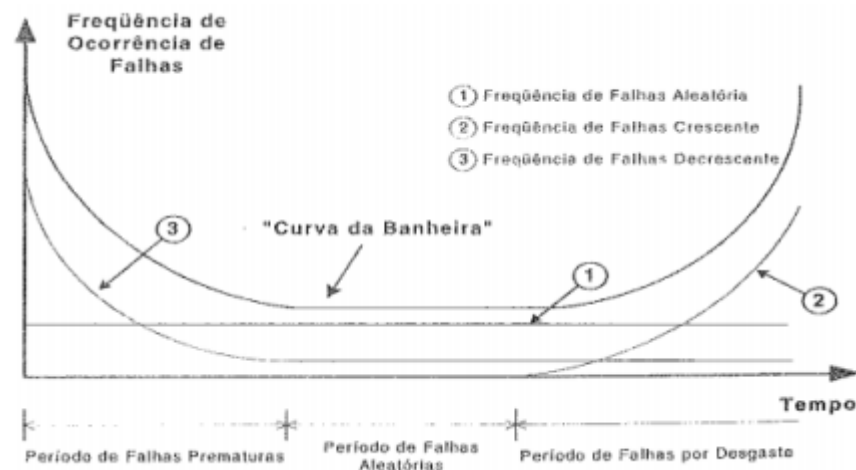
Já a manutenção detectiva se configura como a atuação efetuada em sistemas de proteção, comando e controle, com o objetivo de detectar as falhas que não são perceptíveis ao operacional e à manutenção (KARDEC e NASCI, 2009).

A definição de falha, de acordo com Pinto e Xavier (2001) apud Fernandes e Mata (2001), é dada por: “A falha pode ser definida como a cessão da função de um item ou incapacidade de satisfazer a um padrão de desempenho previsto”.

Segundo Kardec e Nasci (2009), as ocorrências de falhas acarretam alguma consequência para o ambiente produtivo, podendo-se destacar: a interrupção da produção ou serviço, queda na quantidade produzida, deterioração ou perda da qualidade do produto, risco à segurança, operação instável e risco ao meio ambiente.

Ainda sobre falhas, Xenos (1998) caracteriza três formas de frequência de ocorrência de falhas, são elas: constante, crescente e decrescente. A figura 4 representa os três modelos de falhas, o que pode ser denominado como Curva da Banheira.

Figura 4 – Modelos de falhas



Fonte: Xenos (1998)

Ainda segundo o autor, constante são aquelas falhas causadas por eventos aleatórios, a crescente está mais relacionada com situações de fadiga de materiais, desgaste, e a ocorrência aumenta à medida que o equipamento envelhece, já a decrescente é quando a confiabilidade aumenta com o tempo, uma vez que houve a introdução de melhorias nos equipamentos, a frequência tende a diminuir no início da vida útil dos equipamentos.

2.5 Gestão da qualidade

Qualidade é uma palavra reconhecida pela maioria das pessoas nos dias de hoje, com as empresas não é diferente, por isso se faz tão importante abordar e clarificar o tema. Paladini (2012) define qualidade como sendo o grau com que um produto ou serviço se adequa às necessidades, desejos e expectativas dos clientes que o compram.

A qualidade pode ser dividida em cinco abordagens principais, são elas: transcendente, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor, e ela também pode ser divididas em oito dimensões quando analisa-se a qualidade de acordo com seus elementos básicos, são elas: característica, confiabilidade, desempenho, conformidade, atendimento, durabilidade, estética e qualidade percebida GARVIN (2002)

Paladini (2012) afirma que podem existir diversas posturas relacionados à qualidade mas o que deve ser mais importante é a “operacionalização” da qualidade no âmbito organizacional, e com isso é necessário o gerenciamento das atividades inerentes à qualidade, dessa forma surge em plano a Gestão da Qualidade.

Segundo Garvin (2002) a gestão da qualidade surgiu por volta dos anos de 1950 quando a sociedade viu a necessidade de melhorar e evoluir, onde para ele a gestão da qualidade é um gerenciamento com o enfoque na qualidade da produção e dos serviços de uma empresa.

Já para Paladini (2012) a gestão da qualidade consiste em um conjunto de atividades elaboradas para dirigir uma organização, onde se engloba o planejamento, o controle e a garantia e melhoria da qualidade. A gestão da qualidade deve pertencer a todos os colaboradores de uma empresa, onde a alta administração exerce um papel fundamental de liderança, estabelece metas, além de educar e treinar os envolvidos.

De acordo com Garvin (2002), para aplicar a gestão da qualidade em uma empresa pode-se utilizar de 4 etapas, são elas: Inspeção, Controle estatístico da qualidade, Garantia da qualidade e Gerenciamento estratégico da qualidade. A primeira e segunda etapas utiliza-se de ferramentas para garantir a qualidade do processo produtivo, a terceira procura a inovação por meio de uma busca pela qualidade total, da concepção até a entrega final do serviço, a quarta etapa utiliza a qualidade como um fator estratégico e busca a obtenção de lucro.

Dessa forma, a qualidade não deve ser um esforço temporário, pelo contrário, deve ser algo sempre realizado, de forma ampla e permanente, afetando todo o corpo gerencial até o nível mais operacional, tendo como intuito garantir o desempenho eficaz e eficiente das empresas PALADINI (2012).

2.5.1 Ferramentas da qualidade

Ferramentas da qualidade são técnicas de extrema importância na realização de operações relacionadas com a qualidade, onde de uma forma simples permite a verificação, interpretação e possíveis soluções de um problema. As ferramentas almejam facilitar a visualização dos problemas, possibilitam o conhecimento dos processos como um todo, além de fornecer suporte no momento de mensurar medidas que possibilitam as melhorias (OLIVEIRA, 2014).

Segundo Araújo (2012) as ferramentas da qualidade se fazem úteis quando são atreladas com o conhecimento dos gestores, podendo auxiliar no atendimento das expectativas da organização no alcance de melhorias e de melhores resultados.

As ferramentas da qualidade são diversas e aplicáveis em situações diferentes, porém para este trabalho serão somente consideradas as utilizadas para a realização do projeto, são elas: Ciclo PDCA, FMEA, 5W2H.

2.5.1.1 O Ciclo PDCA

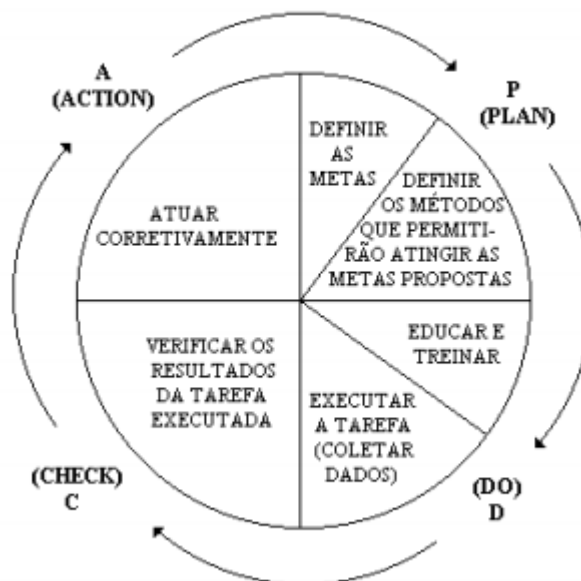
O ciclo PDCA (que vem do inglês *Plan, Do, Check, Act* – Planejar, Executar, Verificar e Agir) é um dos métodos mais utilizados em trabalhos e projetos de melhoria de processos. De acordo com Tahashi e Osada (1993) o PDCA foi introduzido no Japão pós-guerra, sendo idealizado por Shewhart e divulgado por Deming, sendo este o responsável por aplicá-lo, para os autores o ciclo de Deming, como também pode ser chamado, tem como premissa a melhoria contínua de um processo, projeto ou equipamento.

Neves (2007) afirma que o Ciclo PDCA é o método gerencial mais utilizado para controle de processos, ele foi desenvolvido na década de 30 e também pode ser conhecido como Ciclo de Shewhart, o qual não é o mais utilizado, uma vez que mais comumente se utiliza Ciclo de Deming, o ciclo começou a se popularizar somente na década de 50.

Para SILVA (2006), o ciclo constitui-se de um método que se utiliza para a prática do controle, o que corrobora com o que diz LIMA (2006), que o PDCA é uma ferramenta que aplica ações de controle dos processos, onde são estabelecidas as diretrizes de controle, a manutenção de padrões, planejamento da qualidade e são realizadas melhorias no processo, ainda, de acordo com o autor, o ciclo padroniza informações do controle da qualidade e as torna mais fáceis de serem entendidas.

Segundo Werkema (1995) o ciclo representa o caminho que deve ser seguido para que os objetivos previamente propostos sejam atingidos, onde durante a sua utilização o método poderá utilizar do auxílio de diversas ferramentas que terão como finalidade de coletar os recursos necessários e processar a disposição das informações que serão utilizadas nas etapas do PDCA. Abaixo na Figura 5 pode-se observar as fases do Ciclo PDCA.

Figura 5 – Fases do Ciclo PDCA



Fonte: Silva (2006)

Fase 1 – Plan (P): A fase de planejamento é traçado qual o plano, a diretriz de controle, onde estabelecem-se metas para o projeto, os métodos para atingir as metas, etc (CAMPOS, 1994). Para Werkema (1995) a fase de planejamento é a mais complexa e existe uma quantidade de esforço maior que as outras.

Fase 2 – Do (D): A etapa de execução será posto em prática o que foi desenhado na fase anterior, da forma como foi previsto, os planos devem ser desenvolvidos. Serão necessários treinamentos para todos os envolvidos no projeto e é nesta etapa que ocorre a coleta de dados para a próxima etapa.

Fase 3 – Check (C): Com as informações coletadas na fase D deve-se verificar se as metas propostas no início da metodologia foram atingidas ou não, caso não tenham sido atingidas, recomenda-se reiniciar o ciclo de forma para que as causas desse não atingimento da meta sejam sanadas.

Fase 4 – Act (A): A partir das análises realizadas na fase de verificação será decidido qual a atuação que deverá ser feita no projeto, no sentido de alcançar o que foi estabelecido, onde caso tenha sido atingidas as metas do trabalho é necessário a padronização e rodar o ciclo novamente para garantir melhoria contínua, ou atuar de forma corretiva nas causas relacionadas com o não atingimento da meta.

2.5.1.2 FMEA

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), ou como pode ser chamado em português de Análise de Modos de Falha e Efeitos, é considerada uma análise que permite identificar e explorar os modos de falha de equipamentos ou componentes de um processo, onde esses modos de falha são as maneiras pelas quais esses elementos poderiam falhar, ademais a ferramenta faz um estudo das causas e os efeitos que podem ser gerados a partir dessas falhas (MATOS, 2009).

De acordo com Loureiro (2013) para a aplicação do FMEA é necessário uma análise qualitativa, os modos de falha, os efeitos e as suas causas, e uma análise quantitativa onde se é calculado o Número de Prioridade de Risco (NPR), obtendo-se a partir da multiplicação da severidade, ocorrência e detecção:

$$\text{NPR} = \text{severidade} \times \text{ocorrência} \times \text{detecção}$$

Ainda segundo o autor, severidade é o resultado do efeito potencial das falhas de cada componente, a ocorrência determinará o quão frequente a falha ocorre, tendo em vista os controles de prevenção caso existam, e a detecção trata da probabilidade do modo de falha ser detectado.

Helman(1995) definiu doze etapas para a aplicação do FMEA, são elas, em ordem cronológica: definição da equipe responsável pela execução, definição do sistema, preparação para coleta de dados, análise preliminar do sistema, identificação dos modos de falha e seus efeitos, identificação das causas, identificação dos controles de detecção de falhas, determinação da criticidade, análise das recomendações, revisão dos procedimentos, preenchimento do formulário FMEA e reflexão sobre o processo.

2.5.1.3 5W2H

Em diversas literaturas a ferramenta 5W2H é descrita como um método muito eficiente como auxílio à análises, tendo isso em vista Pacheco (2009) afirma que a ferramenta serve como um auxílio nas decisões a serem tomadas quando se objetiva implementar um plano de ação de melhorias. O autor explanou sobre a divisão em sete partes da ferramenta, como pode ser observado abaixo:

- a) *What*: O que será feito?
- b) *Why*: O porquê de ser feito?
- c) *How*: Como será feito?

- d) *Where*: Onde será feito?
- e) *When*: Quando será feito?
- f) *Who*: Quem fará?
- g) *How much*: Quanto custará?

Para Oliveira (2014) esta ferramenta possui um bom uso, o qual é o normalmente o realizado, no que diz respeito à finalização do processo de identificação e análise, tendo sempre em mente aquilo que foi planejado anteriormente.

3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo abordará as etapas do projeto em questão, ou seja, como se deu o decorrer da implementação deste trabalho, utilizando o que foi apresentado nos capítulos 1 e 2, além de uma caracterização da empresa, do cenário trabalhado e dos resultados obtidos com a aplicação do projeto.

3.1 Caracterização da empresa

A empresa onde este trabalho foi realizado atua no ramo de transporte rodoviário de passageiros, o seu nome não será citado com o intuito de preservar a sua imagem. A empresa é reconhecida no mercado pela importância dada à qualidade e à inovação, sempre buscando melhorar seus processos e o atendimento fornecido aos seus clientes.

Com sua sede em Fortaleza, capital do Ceará, a empresa ainda possui diversas filiais e pontos de apoio espalhados pelo Brasil e tem atuação em todas as regiões do país, nos nove estados da região Nordeste, três estados da região Sudeste, Distrito federal e Goiás na região Centro-oeste, além de mais dois estados na região Norte.

A empresa é uma das maiores do país no seu ramo, possui uma das frotas de ônibus mais novas do Brasil e transporta uma média de quinhentos mil passageiros por mês. A frota de veículos é em torno de 400, onde são divididos em três categorias, são elas: gênesis, glamour e galaxy, onde a primeira é caracterizada por poltronas somente executivas, a segunda por poltronas do tipo leito e a terceira por ser um ônibus “*double deck*”, ou seja, de dois andares, e com os dois tipos de poltrona na sua conjuntura.

A empresa possui mais de 2000 funcionários e conta com diversos setores, onde a maioria desses setores possuem a sede também em Fortaleza, o que é o caso do setor de Manutenção da empresa, onde o autor deste trabalho foi estagiário entre os anos de 2015 até a metade do ano de 2017.

O setor de manutenção abriga as partes de manutenção veicular, predial e ambiental, todas as áreas sobre o poder de uma mesma gerência. Na manutenção veicular ainda existem os subsetores divididos de acordo com as suas funções para com a manutenção dos veículos, são eles: Refrigeração, Mecânica, Capotaria, Lanternagem, Pintura, Montagem, Tornearia, Fibra e Limpeza veicular.

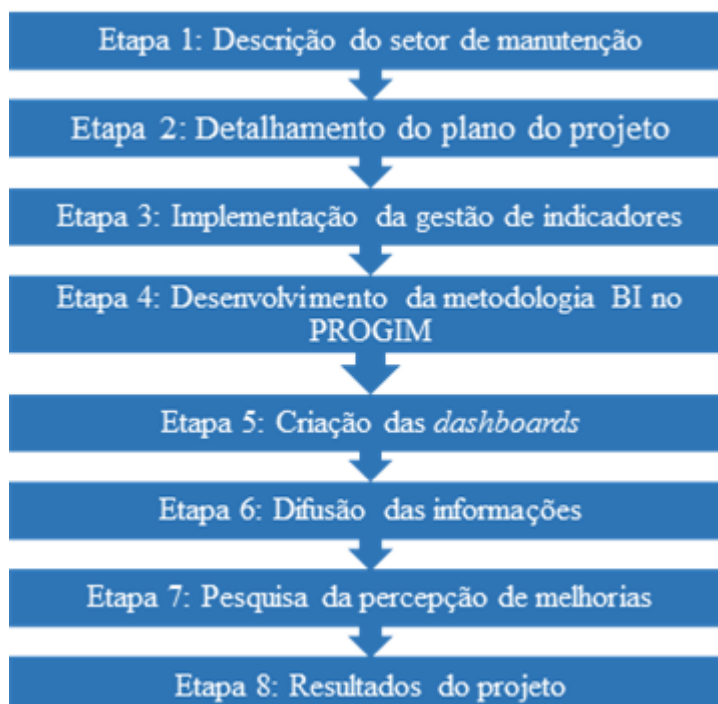
No setor ainda existem todas as partes administrativas e de controle, tendo destaque a área de Divisão de Engenharia, a qual o autor deste trabalho fez parte, onde ela é responsável

por todos os processos de melhorias implementados no setor e é comandada por uma analista de Engenharia de produção.

3.2 Metodologia do trabalho

O trabalho apresentado será dividido em oito etapas, são elas:

Figura 6 – Etapas do estudo de caso



Fonte: Autor

As etapas foram divididas para melhor apresentar como ocorreu a implementação do programa e a sua aplicação na metodologia *Business Intelligence*.

3.2.1 Etapa 1: Descrição do setor de manutenção

Nesta etapa será apresentado como se encontrava o cenário da empresa antes do desenvolvimento da gestão de indicadores e da sua aplicação no BI, mais precisamente o cenário do setor de manutenção, além de caracterizar algumas estratégias ou ações do setor na época.

3.2.2 Etapa 2: Detalhamento do plano do projeto

Será relatado como se deu o planejamento do projeto, seguindo a fase P do Ciclo PDCA, onde será comentado os integrantes do projeto, o tempo e a duração do projeto, a

logomarca de identificação criada, os indicadores e as métricas e tudo que foi relevante para a preparação para a fase de implementação.

3.2.3 Etapa 3: Implementação da gestão de indicadores

Esta etapa abordará a implementação do PROGIM, que foi o nome dado para a gestão de indicadores na empresa, a partir das etapas do Ciclo PDCA (Etapa D, C e A), onde as fases da implementação serão divididas a partir das fases do Ciclo, serão demonstrados como a implementação ocorreu dentro da empresa, as dificuldades, etc. A etapa será de extrema importância para o entendimento de como a gestão de indicadores se desenvolveu e como foi aceito pela empresa.

3.2.4 Etapa 4: Desenvolvimento da metodologia BI no PROGIM

O capítulo irá trazer a aplicação do programa de gestão de indicadores, PROGIM, aplicado à metodologia *Business Intelligence* no setor de manutenção da empresa, será abordado como se deu essa aplicação, os envolvidos para que isso ocorresse, o sistema utilizado, etc. Será relatado, também, a integração entre setores da empresa que foi necessário para a construção dessa etapa no projeto.

3.2.5 Etapa 5: Criação das dashboard

Esta etapa abordará como se deu a criação dos *dashboards* a partir do PROGIM, quais foram os indicadores escolhidos para terem um painel no BI, além da demonstração de todas as principais *dashboards* expostas no *software* de BI utilizado pela empresa.

3.2.6 Etapa 6: Difusão das informações

Esta etapa abordará como se deu a difusão das informações do projeto, ou seja, como funcionou a visualização de todos os painéis criados, onde essa visualização se localizava dentro do setor, e como os funcionários ficaram cientes dessas informações.

3.2.7 Etapa 7: Pesquisa da percepção de melhorias

Esta etapa abordará o questionário aplicado com os funcionários do setor, será explicado o desenvolvimento da pesquisa, de onde veio o embasamento para a sua criação e qual o intuito de sua aplicação.

3.2.8 Etapa 8: Resultados do projeto

Esta etapa abordará os resultados obtidos com a aplicação do projeto, onde serão analisados os resultados dos indicadores em si e também da percepção dos funcionários sobre essas melhorias. Para observar a percepção foi realizado a aplicação de um questionário e depois os dados foram compilados e transformados em gráficos.

3.3 Aplicação do estudo de caso

3.3.1 Etapa 1: Descrição do setor de manutenção

O setor de manutenção da empresa possui aproximadamente 400 funcionários, onde metade se encontra na matriz, em Fortaleza, esses funcionários estão divididos em mecânicos, eletricitas, gerentes, analistas, etc.

A área sempre buscou padronizar os seus procedimentos, acompanhar os custos, buscar formas de melhorar a manutenção dos veículos e aumentar a sua disponibilidade, porém a questão de acompanhamento de processos por meio de indicadores nunca foi uma realidade do setor.

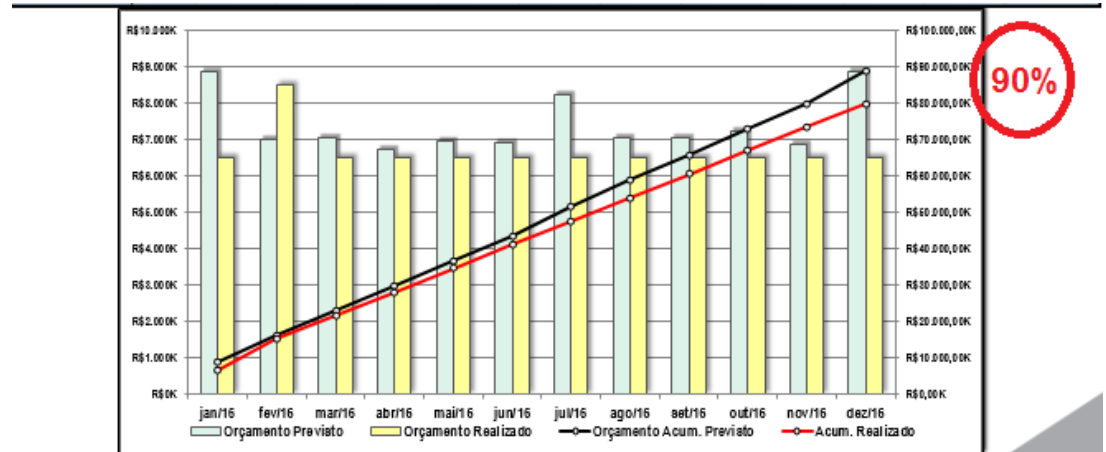
A existência de indicadores era mais relacionada com a gestão financeira do setor, onde por meio de um acompanhamento mensal do orçamento disponível contra o que foi gasto gerava um índice em valor percentual de quanto os custos ficaram dentro do orçado ou quanto esse custo ultrapassou o valor pré-definido. Também existiam indicadores relacionados com a frota de veículos, como a idade média, quantidade de cada categoria de veículos, quilometragem média, etc.

O indicador de orçamento era dividido para cada subsetor da Manutenção e cada coordenador desse subsetor era responsável por acompanhar o seu custo e fazer com que ele não ultrapassasse o orçado.

Não existia uma meta estabelecida para cada setor, as vezes notava-se que alguns coordenadores não davam a devida importância para esse acompanhamento e os valores dos

índices só eram verificados no mês vigente, não realizando assim um acompanhamento mês a mês desse valor percentual. A figura 7 mostra como era exposto o indicador intitulado de “orçamento” de manutenção.

Figura 7 – Visualização do acompanhamento de orçamento



Fonte: Empresa

Como pode-se ver no gráfico acima, o valor percentual desse indicador somente aparecia como um detalhe a mais e sem nenhum tipo de acompanhamento da sua evolução para melhor ou pior numa ótica mês a mês. A maneira de visualização não agregava muito valor e não auxiliava em melhores tomadas de decisão;

O único indicador que existia antes da criação desse projeto era o indicador chamado de “orçamento”, onde a partir da figura acima era acompanhado a porcentagem de quanto o orçamento de manutenção ficou dentro do esperado, e isso não é suficiente para medir a qualidade dos processos de manutenção e se o setor está sendo eficiente ou não.

Um único indicador não era suficiente para rastrear o que acontece nos processos da manutenção, e foi isso que foi percebido antes do início do projeto, não havia integração com outros acompanhamentos e os outros controles que o setor fazia não existiam nenhum tipo de indicador de qualidade ou de manutenção, o que as vezes acarretava numa tomada de decisão errônea ou a demora em perceber que um problema está acontecendo em algum processo.

A equipe não estava acostumada em acompanhar dados dos processos e tomar decisões embasadas a partir desses dados. Dessa forma, foi idealizado a criação de um programa de gestão de indicadores que integrasse os processos do setor e melhorasse os seus acompanhamentos.

3.3.2 Etapa 2: Detalhamento do plano do projeto

O objetivo principal deste projeto era de melhorar os processos e os acompanhamentos das rotinas do setor, com o intuito de gerar engajamento dos funcionários e também o seu desenvolvimento como líderes.

O projeto se inicia com a aplicação da gestão de indicadores, cujo nome dado foi de PROGIM, e logo após o estabelecimento dessa gestão, é iniciado a sua integração com a metodologia BI.

A aplicação da gestão de indicadores se iniciou no ano de 2017 e até os dias de hoje está em andamento e em constante melhorias. A equipe que gerenciou todo esse projeto foi a equipe de Divisão de Engenharia, composta por estagiários de Engenharia de Produção e uma analista de Engenharia de Produção.

3.3.2.1 Nome e logomarca

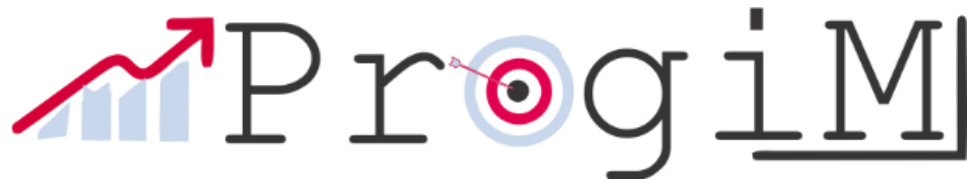
O primeiro passo tomado no projeto foi o de criação do nome e a logomarca que seriam apresentados à empresa para representar a gestão de indicadores. O autor possui conhecimentos prévios sobre criação de identidade visual, e por isso ele foi o responsável por essa criação, economizando custos uma vez que não foi necessária a contratação de uma empresa externa para a confecção da logomarca.

Foi definido o nome PROGIM, onde as primeiras 3 letras seriam a abreviação de uma palavra e as outras 3 últimas letras cada uma significaria uma outra palavra e a junção dessas palavras transmitiriam o intuito do programa. O significado de cada letra foi definido como:

- a) PRO: Programa;
- b) G: Gestão;
- c) I: Indicadores;
- d) M: Manutenção.

Dessa forma, o projeto poderia ser chamado de Programa de Gestão de Indicadores de Manutenção. Após a definição do nome foi pensado como seria a logomarca do programa, o autor utilizou de imagens relacionadas com a engenharia, indicadores e do nome do projeto para a criação da logomarca, essa criação foi feita com o auxílio da ferramenta de edição *Coreldraw*. A figura 8 mostra a logomarca criada pelo autor.

Figura 8 – Logomarca do projeto desenvolvido



Fonte: Autor

A logomarca utiliza as cores da logomarca da empresa, assim mantendo a identidade visual, além da letra “m” se encontrar maiúscula por representar o setor onde o projeto iria a ser desenvolvido, o setor de manutenção.

3.3.2.2 Análise preliminar dos indicadores e métricas

Nesse momento foram planejados os indicadores, as métricas, as metas, as bases de dados que forneceriam informações para os cálculos dos índices, além das divisões por tipo de indicador.

Para a definição dos indicadores, foi realizado um brainstorming entre a equipe de Divisão de Engenharia e o autor para definir quais os indicadores que seriam aplicáveis ao setor e que poderiam ser interessantes de serem acompanhados, vale ressaltar que este brainstorming foi realizado com o auxílio da metodologia de indicadores já apresentada neste trabalho. Foi confeccionado uma lista com todos os possíveis indicadores para o projeto, são eles:

- a) Tempo médio entre falhas;
- b) Tempo médio de reparo;
- c) Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade;
- d) Paradas por falhas não previstas;
- e) Panes do veículo com socorro;
- f) Total de panes em viagens;
- g) Falhas repetidas;
- h) Veículo sem funcionar por falta de material;
- i) Tempo de veículo parado por filial;
- j) Horas/reparos de emergência;
- k) Indicadores sobre a frota de veículos;
- l) Tempo de retorno do veículo à matriz;
- m) Porcentagem de cada tipo de manutenção (Corretiva, Preventiva);
- n) Consumo de óleo diesel;
- o) Produtividade por ordem de serviço;

- p) Orçamento de manutenção dentro do previsto;
- q) Orçamento com panes (sinistro);
- r) Custo de manutenção por km;
- s) Custo de manutenção por ônibus;
- t) Custo de manutenção por funcionário;
- u) Custo por reparos de emergência.

Foram listados 23 indicadores que poderiam ser úteis ao setor, porém nem todos esses indicadores poderiam ser calculados, uma vez que a empresa não dispunha de informações suficientes para esse cálculo e os sistemas utilizados não proviam alguns dados. Tendo isso, se fez necessário uma análise minuciosa de cada indicador listado para identificar se era possível de ser mensurado tendo em vista os dados disponíveis na época ao setor.

As bases de dados mais importantes para os cálculos dos indicadores eram basicamente duas, o sistema integrado da empresa, onde continha os dados financeiros, dados de estoque, manutenção, etc, e o sistema de planejamento de viagens utilizado pelo setor de tráfego da empresa. Outras bases de dados seriam os outros setores da empresa, os quais mantinham algumas informações importantes, além de alguns funcionários do setor de manutenção que realizavam alguns acompanhamentos estratégicos.

O autor do trabalho fez uma análise dos indicadores um por um para identificar àqueles que foram possíveis os cálculos a partir dos dados disponíveis. Após essa análise foi realizada uma reunião de alinhamento com a analista de produção para que fossem aprovados os indicadores escolhidos e verificados a sua relevância para o projeto.

3.3.2.2.1 Seleção dos indicadores

Os indicadores escolhidos foram divididos em áreas: indicadores financeiros, que abordavam todos os indicadores que envolviam custos de manutenção, indicadores gerais, que tratavam de indicadores de manutenção, da frota, e alguns de qualidade, além de um indicador de produtividade.

Os indicadores gerais serão explicados nos parágrafos seguintes:

- a) Paradas por falhas não previstas:

Esse indicador trata das paradas realizadas pelo ônibus, ou seja, quando o ônibus não estava em viagem, causadas por falhas mecânicas que não estavam previstas, necessitando assim de uma manutenção corretiva. Ele pode ser analisado a partir de dois vieses, o primeiro pela quantidade de falhas pela quantidade de quilômetros percorridos da frota, e o segundo pela

quantidade de viagens realizadas.

O indicador leva em conta todos os carros que estão parados em todas as filiais da empresa, todas as falhas que ocorreram no período de um mês durante as viagens, os quilômetros rodados por toda a frota no mês vigente, além de todas as viagens realizadas.

Os dados necessários para a construção deste indicador são retirados de uma planilha de acompanhamento de falhas do setor de manutenção, além do sistema de viagens da empresa.

b) Falhas repetidas:

O indicador de falhas repetidas trata das falhas que acontecem com os ônibus da empresa que se repetem em determinado mês, ou seja, aquela falha que mais apresentar durante um mês em toda a frota da empresa vai ser identificada por esse indicador. Esse indicador pode ser utilizado como base para tomada de decisões estratégicas no que diz respeito ao que deve ser priorizado nas manutenções do veículo. Os dados para alimentar este indicador virão da planilha de acompanhamento de falhas do setor de manutenção.

c) Veículo parado por falta de material:

Trata-se dos veículos que ficaram parados para manutenção durante um mês em todas as filiais da empresa por conta da falta de materiais, ou por não existir em estoque, ou por o envio estar atrasado, etc. Ele medirá a porcentagem de carros que ficou parada pela razão já citada anteriormente.

Os dados serão retirados a partir do sistema integrado da empresa, o módulo de manutenção, e a partir do sistema de viagens da empresa, onde seria verificado os carros que estão parados.

d) Tempo de veículo parado por filial:

Medirá o tempo médio em que um veículo se encontra parado em cada filial e ponto de apoio da empresa. Esse indicador será fornecido por cada filial e no final será retirado a média de todas as filiais para saber a média do setor. Os dados serão retirados do sistema de viagens da empresa e de uma planilha de acompanhamento de veículos parados por manutenção.

e) Tempo de retorno do veículo à matriz:

Este indicador se dividirá em duas vertentes, a vertente pela quantidade de veículos e a vertente pela quantidade média de dias.

A primeira tratará da quantidade de veículos que durante um mês passaram mais de 30 dias sem ir a matriz em Fortaleza, isso porque é uma estratégia do setor de manutenção que nenhum veículo deva deixar de passar ao menos uma vez para uma manutenção minuciosa no

período máximo de 30 dias.

A segunda perspectiva olhará a questão de dias, com o objetivo de saber a quantidade média de dias que os veículos da empresa deixaram de vir à matriz para manutenção.

f) Porcentagem por tipo de manutenção:

Este indicador será responsável por medir a porcentagem que cada tipo de manutenção tem com relação a todas as manutenções realizadas nos veículos da empresa. Ele medirá se em um determinado mês foram realizadas mais manutenções preventivas ou corretivas.

g) Consumo de óleo diesel:

Este indicador foi considerado importante uma vez que o setor de manutenção da empresa é responsável pela área de abastecimento e pela compra de óleo diesel. O indicador tratará da relação entre a quilometragem feita pela frota de veículos em um mês e a litragem consumida.

h) Frota:

É o indicador relacionado com a frota de veículos da empresa, ele medirá a quantidade de veículos em cada modelo de ônibus, se é genesis, galaxy ou glamour. Relacionado com a frota também será medido a quilometragem média pela quantidade de veículos em um determinado mês, tendo em vista que a empresa está sempre renovando e revendendo a sua frota mais velha. Os dados serão coletados a partir do setor de marketing da empresa e por algumas planilhas de acompanhamento existentes no setor.

O indicador de produtividade é exemplificado abaixo:

a) Produtividade por ordem de serviço:

Medirá a produtividade do setor como um todo, levando em conta as ordens de serviços realizadas em um mês e as ordens de serviço que estavam planejadas. A coleta dedados poderá ser feita pelo sistema integrado da empresa no módulo manutenção.

Os indicadores financeiros são os seguintes:

a) Orçamento dentro do previsto:

Tratará da medição se o orçamento de manutenção está dentro do que foi previsto para o mês em vigência, este indicador pode ser desdobrado para todas as subáreas do setor de manutenção.

b) Custo por km (A1 e A2)

A empresa divide os custos de manutenção entre A1, onde são alocados todos os custos diretamente ligados ao veículo e o A2 que é o custo com pessoal. Esse indicador medirá a relação entre o custo do setor e a quilometragem rodada em um mês. As informações serão

coletadas a partir do sistema integrado da empresa e de dados enviados pelo setor de contabilidade.

c) Custo por ônibus:

Será medido a relação entre os custos do setor por cada ônibus da empresa em um mês, levando em consideração que isso seria um valor médio. Os dados seriam retirados a partir de uma planilha de acompanhamento interno e do sistema integrado da empresa.

d) Custo por funcionário:

A medição de todos os custos de manutenção comparados a quantidade de pessoal existente em um mês dentro do setor. Dados retirados a partir de uma planilha de acompanhamento interno e do sistema integrado.

Ao total foram definidos 15 indicadores relevantes para a aplicação do projeto e possíveis de serem calculados com a gama de informações disponíveis no momento pela empresa.

3.3.2.2 Métricas

Após a definição de todos os indicadores relevantes foi analisado quais as métricas de cada um, levando em consideração as metodologias estudadas e todo o material bibliográfico que serviu de apoio para o projeto, além de levar em consideração a quantidade de informações disponíveis e a realidade do setor e da empresa, algumas formas foram adaptadas da bibliografia e outras foram criadas de acordo com o que necessitava saber do setor.

O quadro 4 mostra os indicadores de cunho geral, produtividade e financeiros, além de como cada um deve ser calculado.

Quadro 4 – Métricas dos indicadores

Tipo	Indicador	Métricas
Geral	1. Paradas por falhas não previstas (km)	Total falhas / (km total do mês / 100.000 km)
	2. Paradas por falhas não previstas (viagens)	Total falhas / Total de viagens no mês
	3. Falhas repetidas	(Falhas que repetem / Total de falhas) x 100
	4. Veículo parado por falta de material	Total de O.S paradas por falta de material / Total de O.S emitidas no mês
	5. Tempo de veículo parado por filial	(Σ Dias de veículo parado no mês em uma filial / Total de dias de veículo parado de todas as filiais) x 100
	6. Tempo de retorno do veículo à matriz	(Quantidade de veículos com mais de 30 dias sem vir à matriz / Quantidade total de veículos sem vir à matriz) x 100
	7. Porcentagem por tipo de manutenção	(Quantidade de O.S específicas realizadas / Quantidade total de O.S) x 100
	8. Consumo de óleo diesel	Quilometragem rodada em um mês / Litragem consumida pela frota no mês
	9. Frota (categorias)	(Quantidade específica de uma categoria / Quantidade total de ônibus) x 100
	10. Frota (km por ônibus)	Quilometragem rodada em um mês / Quantidade de ônibus no mês
Produtividade	11. Produtividade por ordem de serviço	(Total de O.S concluídas / Total de O.S abertas) x 100
Financeiros	12. Orçamento dentro do previsto	(Orçado - Realizado / Orçado) x 100
	13. Custo por km (A1 e A2)	Custo total / km total do mês
	14. Custo por ônibus	Custo total / Quantidade de veículos
	15. Custo por funcionário	Custo total / Quantidade de funcionário de manutenção

Fonte: Autor

As métricas definidas foram validadas com algumas lideranças estratégicas do setor antes da continuação do projeto, após aprovadas trabalho foi prosseguido. O quadro 5 mostra as metas que foram definidas para o PROGIM.

Quadro 5 – Metas dos indicadores do PROGIM

Indicador	Meta
1. Paradas por falhas não previstas (km)	0,9
2. Paradas por falhas não previstas (viagens)	0,01
3. Falhas repetidas	60
4. Veículo parado por falta de material	5%
5. Tempo de veículo parado por filial	2 dias
6. Tempo de retorno do veículo à matriz	20%
7. Porcentagem por tipo de manutenção	70%
8. Consumo de óleo diesel	3,2
9. Frota (categorias)	-
10. Frota (km por ônibus)	-
11. Produtividade por ordem de serviço	100%
12. Orçamento dentro do previsto	95%
13. Custo por km (A1 e A2)	1,1
14. Custo por ônibus	-
15. Custo por funcionário	-

Fonte: Autor

Algumas metas não foram definidas uma vez que o indicador só seria monitorado para tomada de decisões e não para melhorias de processo. As metas foram definidas a partir de análises do cálculo dos indicadores com dados mais antigos e pela observação do comportamento desses indicadores no primeiro mês de projeto.

3.3.2.3 Definição das diretrizes do PROGIM

Foram planejadas todas as diretrizes do programa, são elas: ou seja, como o programa seria desenvolvido, quais ferramentas seriam necessárias, os envolvidos, treinamentos necessários, etc.

- a) Como seria o desenvolvimento do PROGIM;
- b) Quais ferramentas seriam utilizadas;
- c) Quem seriam os participantes do projeto;
- d) Quais treinamentos seriam necessários;
- e) Como funcionaria o acompanhamento do PROGIM e os planos de ação.

A definição de quais seriam os envolvidos no projeto foi tomada a partir de uma análise realizada, onde foi pensado qual seria o dono, ou seja, o colaborador que está mais intrinsecamente relacionado com o indicador.

Acordou-se que todos os colaboradores de cada subárea da manutenção seriam responsáveis por acompanhar os indicadores financeiros e de produtividade, juntamente com o setor de Divisão de Engenharia, e os indicadores de cunho geral seria acompanhado estritamente pela equipe de Engenharia.

O modo de acompanhamento do projeto foi definido como um acompanhamento semanal dos indicadores financeiros, juntamente com cada coordenador, e um acompanhamento mensal dos outros tipos de indicadores.

Seriam realizadas reuniões semanais e mensais, para discutir como está o desempenho de cada indicador comparado com a meta, caso o desempenho deixasse a desejar seria realizado um plano de ação juntamente com o responsável do indicador.

Para a confecção do plano de ação seria utilizado ferramentas da qualidade que o setor já tinha experiência em sua utilização, como a ferramenta 5W2H para problemas mais simples e rápidos e a ferramenta FMEA para problemas de cunho mais complexos.

A necessidade de criar uma planilha mestre, ou seja, uma planilha que contivesse todas as informações sobre os indicadores, gráficos de acompanhamento e os planos de ação desenvolvidos, foi analisada e decidiu-se que seria de extrema importância a sua existência,

com o intuito de ter um acompanhamento centralizado em um só local.

Todos os envolvidos necessitariam de treinamentos para o melhor entendimento do projeto, de indicadores, métodos de cálculo para as métricas, as ferramentas de plano de ação, etc. As metas de cada indicador também deveriam ser registradas.

3.3.3 Etapa 3: Implementação da gestão de indicadores

3.3.3.1 Sensibilização e treinamento

Para a implementação do programa seria necessário a sensibilização do gerente de que era importante a existência do projeto, tendo isso em vista, foi realizado uma reunião de apresentação de tudo que foi apresentado na fase de planejamento deste trabalho. A reunião foi encabeçada pelo autor do projeto, onde ele abordou o porquê da criação do projeto, como funcionaria o projeto, os indicadores pensados e onde o projeto deveria estar no futuro.

Após a apresentação do projeto ao gerente, o mesmo comprou a ideia do estagiário e aprovou a sua implementação. O passo seguinte foi o treinamento dos funcionários que seriam contemplados com o projeto, com o intuito de que eles entendessem e pudessem participar de forma ativa.

Os participantes do treinamento foram 6 coordenadores de manutenção, o Engenheiro Mecânico do setor e os outros estagiários. Esses participantes foram escolhidos com a finalidade de repassar o conhecimento para o grupo de inteligência da manutenção e para os que iriam interagir diretamente com os indicadores, sendo os donos destes.

Os participantes escolhidos foram reunidos na sala de treinamentos de manutenção e foi apresentado todo o projeto, com o nome, a logomarca, como seria o funcionamento, onde eles seriam importantes, como funcionaria os planos de ação, além das datas de acompanhamento de cada indicador. Em resumo foi apresentado tudo o que foi planejado na fase de diretrizes do projeto.

3.3.3.2 Desenvolvimento e preenchimento da planilha mestra do projeto

Nesta fase foi realizado o desenvolvimento, ou seja, a criação da planilha mestra, como foi apelidada pelo autor, do projeto. A planilha foi criada no formato de Excel e nela foram adicionados todos os campos necessários para o acompanhamento e criação de gráficos do projeto. A figura 9 mostra como era a planilha em Excel.

Figura 9 – Planilha mestra do projeto

JANEIRO				FEVEREIRO			
PPFNP – Paradas por falhas não previstas				PPFNP – Paradas por falhas não previstas			
INDICADOR POR km	1,4192	INDICADOR POR VIAGENS	0,0090	INDICADOR POR km	1,5614	INDICADOR POR VIAGENS	0,0100
Total falhas com socorro	120	Total falhas em viagens	120	Total falhas com socorro	100	Total falhas em viagens	100
(km total mês /100.000km)	84,5566	Total de viagens	13335	(km total mês /100.000km)	64,04494	Total de viagens	9982
FALHAS REPETIDAS				FALHAS REPETIDAS			
META	2	META	0,01	META	2	META	0,01
N° Total de falhas/mês				N° Total de falhas/mês			
120				100			
Falha 1: Ar Condicionado				Falha 1: Ar Condicionado			
Quantidade:	25	INDICADOR	20,83%	Quantidade:	11	INDICADOR	11,00%
Falha 2: Farol				Falha 2: Farol			
Quantidade:	6	INDICADOR	5,00%	Quantidade:	7	INDICADOR	7,00%
Falha 3: Balão de Ar				Falha 3: Infiltração			
Quantidade:	5	INDICADOR	4,17%	Quantidade:	7	INDICADOR	7,00%
Falha 4: Compressor de Ar				Falha 4: Motor Sem Força			
Quantidade:	5	INDICADOR	4,17%	Quantidade:	6	INDICADOR	6,00%
Falha 5: Embreagem				Falha 5: Válvula de Nível			
Quantidade:	5	INDICADOR	4,17%	Quantidade:	5	INDICADOR	5,00%
CARRO PARADO POR FALTA DE MATERIAL				CARRO PARADO POR FALTA DE MATERIAL			
Total de carros parados por falta de material				Total de carros parados por falta de material			
48				49			
Total de carros em manutenção				Total de carros em manutenção			
446				439			
INDICADOR GERAL				INDICADOR GERAL			
10,76%				11,16%			

Fonte: Autor

A planilha foi dividida de acordo com os tipos de divisões utilizadas para os indicadores, gerais, produtividade e de custos/financeiros. Foram criadas abas para cada tipo de indicador e abas para os gráficos que seriam desenvolvidos a partir dos resultados. Em cada aba foram adicionados os campos para cada indicador e os dados que seriam necessários para o cálculo do valor do indicador, além da divisão por meses do ano.

Para o preenchimento da planilha foram coletados os dados de cada indicador dos sistemas da empresa e de algumas planilhas de acompanhamento dos colaboradores, como já citado na fase de indicadores escolhidos do projeto. O primeiro mês em que foi realizado a coleta de dados foi o mês de junho de 2017.

Após a coleta de dados sobre os indicadores, toda essas informações foram adicionadas na planilha e cálculos dos indicadores foram feitos automáticos e os índices do primeiro mês estavam prontos. Vale ressaltar que essa fase de preenchimento da planilha mestra acontece até os dias de hoje, e é dividida por meses do ano. Os dados adicionados a essa planilha seriam utilizados na próxima fase do projeto, a fase de acompanhamento.

3.3.3.3 Acompanhamento do PROGIM

A fase anterior foi de extrema importância para este momento, uma vez que com os dados coletados na fase anterior foi marcado uma reunião oficial com cada dono de indicador juntamente com a Divisão de Engenharia. A reunião possuía o intuito de fazer uma análise

crítica do resultado do indicador naquele mês e traçar metas para o indicador, a próxima reunião seria incluídos os planos de ação.

A reunião foi realizada de forma individual com cada dono de indicador, na reunião foram analisados os índices do mês de junho e a partir desses valores e das estratégias do setor, foram traçados as metas mensais do indicador.

Com as metas traçadas o projeto estava iniciado de forma mais oficial e todos já estavam ciente de sua validação. Após um mês, ou seja, no mês de julho, foram realizadas todas as mesmas coletas de dados da fase anterior e a planilha mestra foi alimentada. Com a geração dos indicadores referente ao mês de julho, com as metas traçadas na reunião anterior o projeto passou a incluir o plano de ação quando necessário.

No início de agosto foi marcado a segunda reunião com cada dono de indicador para verificar a sua performance do mês de julho, os indicadores que não tiverem atingidos as metas seria necessária a confecção de um plano de ação.

Para o mês em questão, 4 indicadores não alcançaram a meta e foram necessárias a criação de planos de ação. Dois dos indicadores, o paradas por falhas não previstas e o falhas repetidas, foram necessários planos de ação utilizando a ferramenta FMEA, uma vez que os planos de ação para esses indicadores necessitavam de uma ferramenta mais robusta e que provesse resultados mais complexos e completos.

A FMEA dos processos de cada indicador citado acima foi elaborada pelo colaborador dono do indicador e o autor do projeto, estagiário de engenharia de produção. Já para os outros dois indicadores que necessitaram de planos de ação, o custo por km A1 e o custo por funcionário, utilizou-se a ferramenta de 5W2H, por ser uma ferramenta mais simples e que atendia melhor o tipo de ação necessária para a melhora desses indicadores. A Figura 10 mostra exemplo de 5W2H utilizado pelo setor.

Figura 10 – Exemplo de 5W2H utilizado no setor

O QUE	PORQUE	COMO	QUEM	QUANDO		ONDE	STATUS
				INÍCIO (mês/ano)	FIM (mês/ano)		
Troca das juntas de vedação dos compressores	Juntas de vedação quebrando com as vibrações	Estipulando quilometragem de 240.000 para as trocas dessas peças	Mecânica	Mai '17	Fev '19	Matriz	Concluído
Proteger as frestas dos TCO's	Engrenagens dos TCO's travando com a entrada de partículas de sujeiras	Desenvolvendo uma proteção de lona e instalar na frota	Elétrica	Fev '18		Matriz	Em andamento
Trocar os o-rings de plástico na conexão do balão de ar por arruelas de alumínio	Canos dos compressores estão sacando fora pois os o-rings de plástico não suportam o calor	Trocando os o-rings de plástico por arruelas de alumínio de 18mm (Código 804206)	Mecânica	Mar '18		Matriz	Em andamento
Troca as baterias de 150AH pelas de 180AH	Grande incidência de baterias descarregadas ou fracas	Acompanhando a instalação das baterias de 180 AH	Manutenção	Nov '18		Matriz e filiais	Em andamento
Trocar as novas escovas dos reguladores de voltagem dos alternadores (motor e ar condicionado) pelas originais	Novas escovas quebram com muita facilidade, principalmente com as vibrações	Estudar os custos das trocas do regulador (novo e antigo)	Divisão de Engenharia/Refrigeração/ Elétrica	Abr '18		Matriz	Em andamento

Fonte: Empresa.

Vale ressaltar que o indicador de custo por km A1 e A2 eram acompanhados semanalmente, por ser um dos indicadores de maior importância para o setor no momento do

projeto e o que mais impactava no dia a dia dos colaboradores, pois tratava do orçamento do setor. Esse indicador era acompanhado da mesma forma, reuniões com os donos de indicador e a verificação do seu índice e potencial confecção de plano de ação.

No final do mês de agosto o autor, estagiário da empresa na época, saiu da empresa e repassou o controle do projeto para a analista de engenharia de produção. Passaram-se em torno de seis meses para que o projeto ficasse mais na rotina do setor e ganhasse mais “corpo”. Após esses seis meses foram iniciados os planejamentos de como transportar esse projeto de uma forma visual muito mais eficaz, que é com a metodologia *Business Intelligence*, o que será abordado na próxima etapa.

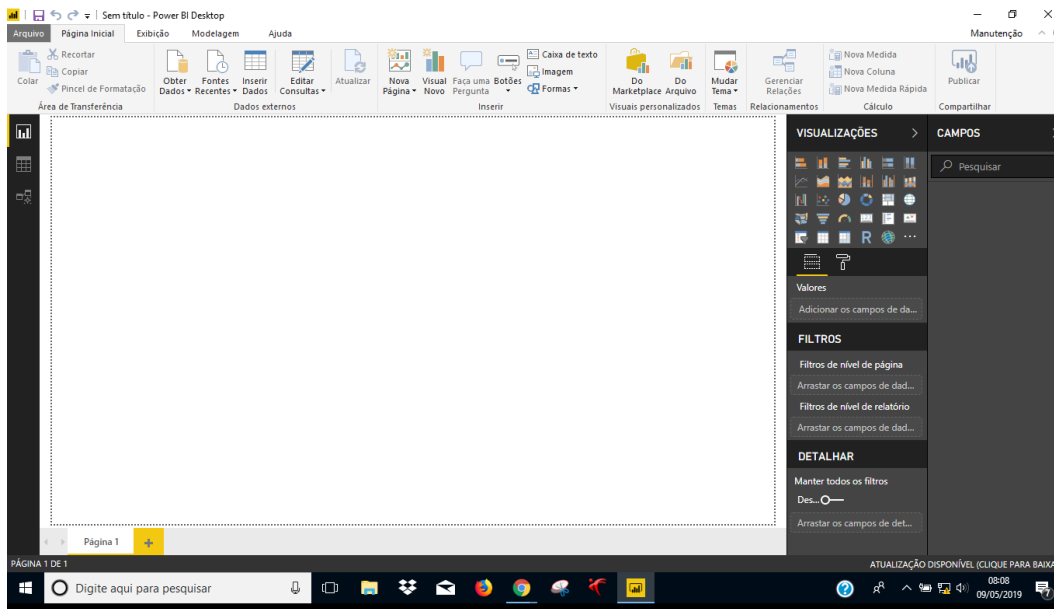
As etapas D e C do ciclo PDCA foram realizadas nesta etapa do projeto, após análises do programa e tomando em conta como o projeto havia sido planejado para o futuro, a próxima fase do ciclo, a fase A, será realizada nas duas próximas etapas do projeto, onde se irá agir para melhorar o modo de visualização dos indicadores.

3.3.4 Etapa 4: Desenvolvimento da metodologia BI no PROGIM

A empresa no momento da realização desta etapa se encontrava em um momento de melhorias, em todos os seus setores, e uma dessas melhorias foi a implementação da ferramenta PowerBI como forma de melhorar o acompanhamento dos seus dados. Aproveitando-se deste cenário, o setor de manutenção não agiu diferente, começou a implementar a metodologia de *Business Intelligence* como uma melhor forma de acompanhar os seus processos e as informações importantes.

O setor já havia realizado testes com outras ferramentas de BI, porém nunca foi algo que vigorou dentro dos acompanhamentos. Com a implementação dessa nova ferramenta pela empresa, foi designado um analista de tecnologia da informação para auxiliar no desenvolvimento do PowerBI dentro do setor de manutenção. A figura 11 demonstra a interface do PowerBI utilizado pela empresa.

Figura 11 – Interface do PowerBI



Fonte: Empresa

Juntamente com o analista do setor de informática, a analista de engenharia de produção do setor de manutenção foi uma das responsáveis pela continuação do projeto dentro da metodologia BI. Através de reuniões realizadas de forma semanal, os painéis foram criando forma de *dashboard* e os indicadores do PROGIM estavam ganhando uma nova forma de análise.

As primeiras reuniões trataram da definição de quais indicadores poderiam ser apresentados em forma de BI prioritariamente, sendo eles: paradas por falhas não previstas, falhas repetidas, orçamento dentro do previsto, óleo diesel e tempo de veículo sem ir a matriz.

Nas próximas reuniões foram estudadas maneiras de retirar as informações para cálculo desses indicadores dos sistemas de gerenciamento da empresa. Como o analista do setor de informática tinha experiência com o sistema da empresa, isso foi uma tarefa fácil. Foi criada uma relação entre a base de dados do PowerBI e do sistema de gestão, onde a ferramenta BI puxaria automaticamente essas informações do sistema da empresa.

O dado que não fosse possível de extrair de dentro do sistema, seria atrelado à planilha de acompanhamento específica do indicador escolhido, outra ação que foi realizada pelo analista do outro setor. A analista do setor de manutenção ficou responsável por decidir como seria a melhor forma de apresentar esses dados, ou seja como seria mais fácil o seu

entendimento e acompanhamento.

3.3.5 Etapa 5: Criação das dashboards

Após a decisão do modo de apresentação na ferramenta BI, o analista da tecnologia da informação criou todas as primeiras versões de *dashboards* para apresentação e validação.

A primeira versão passou por uma série de validações antes de serem difundidas a todos os funcionários participantes do projeto, dessa forma, foram realizadas alterações, pedidas pela analista, para que a forma de visualização fosse melhor e mais ampla. Após a fase de validação o projeto já estava integrado com a metodologia de *Business Intelligence* dentro da ferramenta de PowerBI e pronto para ser utilizado nas rotinas de acompanhamento do setor.

Com as definições dos caminhos para a criação das *dashboards* e quais seriam criadas o projeto iniciou a fase de criação dos painéis. A figura 12 mostra o painel criado para o controle do indicador de óleo diesel.

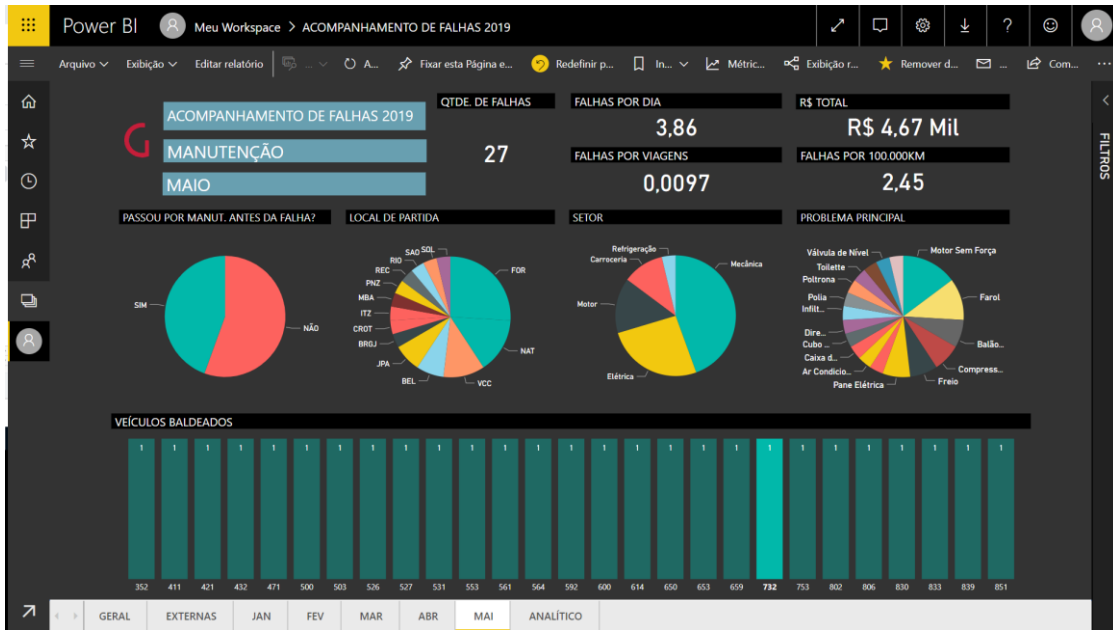
Figura 12 – *Dashboard* Óleo diesel



Fonte: Empresa.

O painel acima demonstra o indicador mensal de óleo diesel, o combustível utilizado nos veículos da empresa. O indicador é medido mensalmente e pelos gráficos pode-se acompanhar o desempenho por todos os meses. O exemplo acima é do ano de 2019, e além do indicador definido no PROGIM, o painel mostra outras análises inerentes ao óleo diesel, como a média de km por veículo, etc. A figura 13 mostra as falhas não previstas.

Figura 13 – *Dashboard* de falhas não previstas

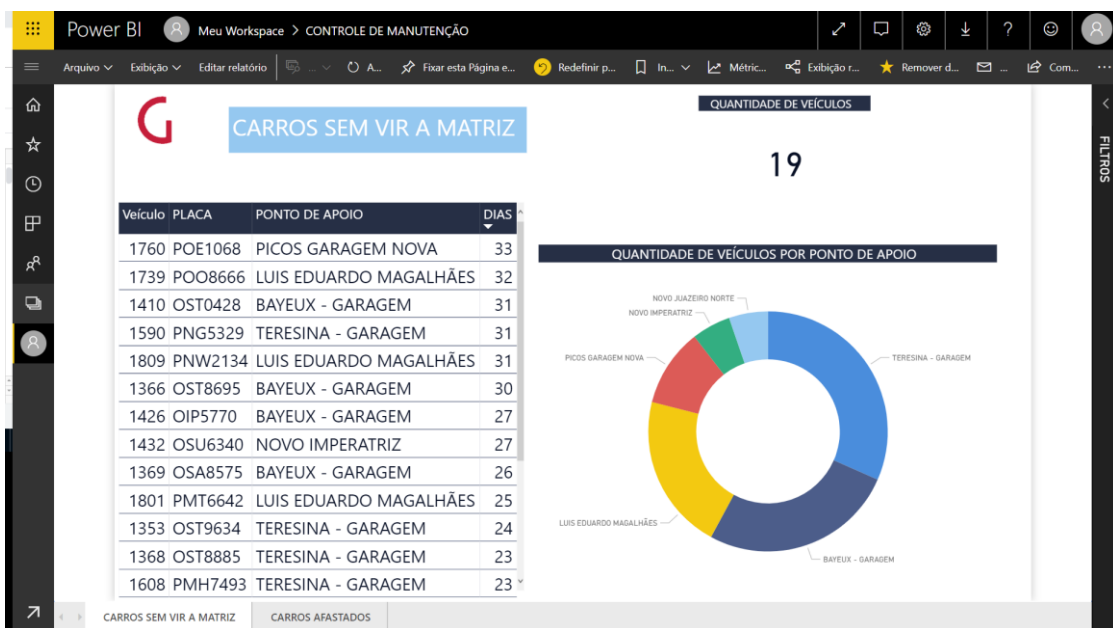


Fonte: Empresa.

A *dashboard* acima demonstra o acompanhamento de falhas não previstas, onde o indicador de falhas por viagens e por cada 100.000 km rodado está representado pelos número expostos, além de exibir os gráficos de informações adicionais como o local que essa falha ocorreu, as principais falhas, o número dos veículos, etc.

O painel da figura 13 demonstra os resultados do mês de maio de 2019, porém pode ser mudado caso deseje-se buscar uma outra base de tempo. A figura 14 representa a *dashboard* de veículos sem ir a matriz.

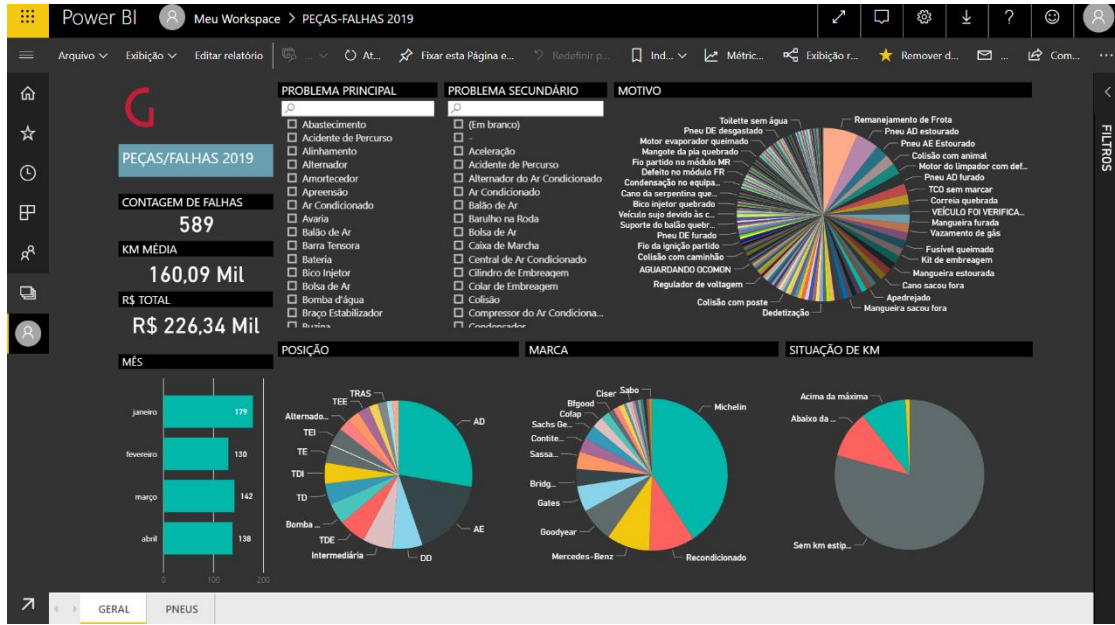
Figura 14 – *Dashboard* de veículos sem ir a matriz



Fonte: Empresa

O painel acima exibe os veículos que estão sem ir a mais tempo na matriz da empresa, em Fortaleza, também é mostrado a quantidade de veículos por ponto de apoio, ou seja, cidades em que a empresa possui uma garagem, a quantidade de dias e a quantidade de veículos. A figura 15 mostra as falhas repetidas.

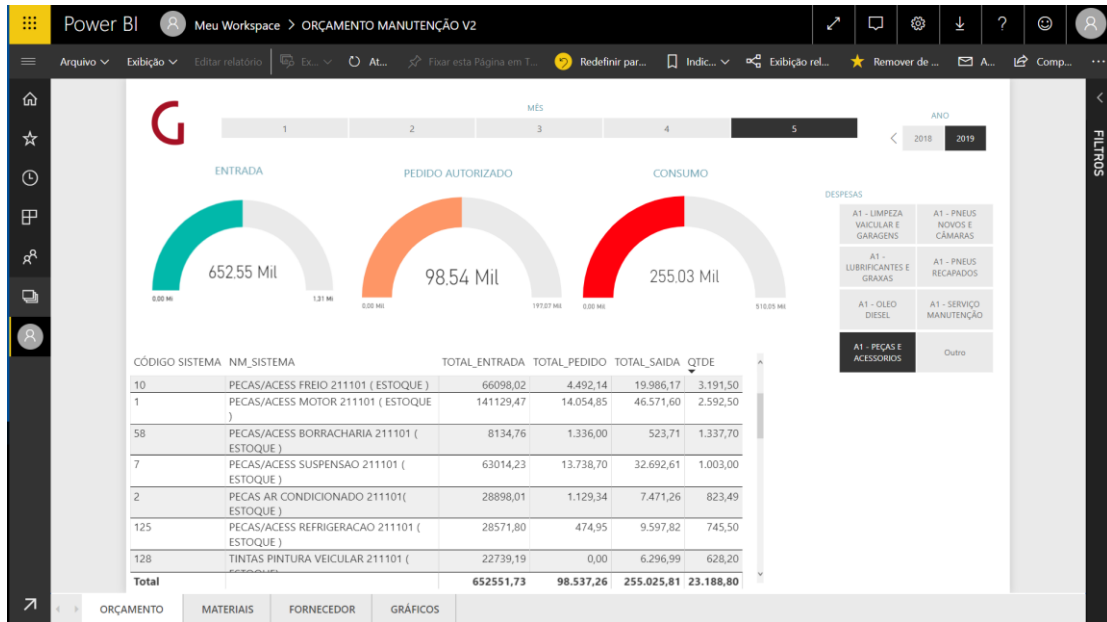
Figura 15 – *Dashboard* de falhas repetidas



Fonte: Empresa.

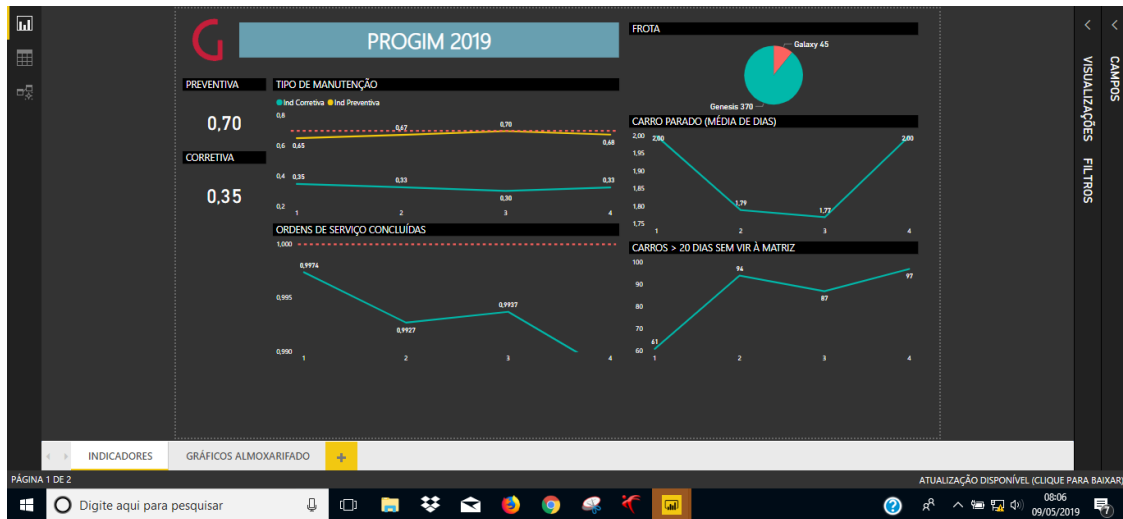
O painel acima foi criado para o acompanhamento de falhas repetidas, onde são utilizados gráficos de pizza para exibir a falha mais frequente num determinado mês, nesse painel também existe informações adicionais ao indicador, como a posição da peça que falhou, a marca, a quilometragem do veículo, o custo de manutenção dessas falhas, etc.

A figura 16 trata do orçamento dentro do previsto.

Figura 16 – *Dashboard* de orçamento dentro do previsto

Fonte: Empresa.

O painel de orçamento retrata o consumo já realizado durante o mês, os pedidos que entrarão na conta de consumo e o que já foi dado entrada de compras, com esse painel é possível analisar o indicador de orçamento, para calcular se ele ficará dentro ou fora do que foi orçado para o setor. A figura 17 mostra a *dashboard* geral do PROGIM.

Figura 17 – *Dashboard* geral do PROGIM

Fonte: Empresa.

Foi criada uma *dashboard* geral para o PROGIM, onde seriam contemplados alguns indicadores, tais como o de porcentagem de manutenção, se é preventiva ou corretiva, o indicador de produtividade por ordens de serviço, etc.

3.3.6 Etapa 6: Difusão das informações

Após toda a criação das *dashboards* no PowerBi, esses painéis necessitavam ser mostrados aos colaboradores, uma vez que o principal foco de todo esse projeto é que eles tivessem uma maneira mais eficaz de acompanhar os processos de manutenção.

A maneira pensada pelo setor de Divisão de Engenharia foi instalar alguns aparelhos de televisão em pontos estratégicos do setor de manutenção, onde a todo momento estariam passando na tela as *dashboards* com os indicadores mais importantes para cada área.

Foram alocadas duas televisões, uma na sala do administrativo de manutenção, e uma outra na parte de operação da manutenção, próximo as valas de manutenção, onde todos os coordenadores poderiam acompanhar esses dados.

A televisão da sala do administrativo de manutenção tinha como objetivo mostrar esses dados a todos os controladores do setor, fazendo assim que a informação estivesse disponível e de fácil acesso para todos. A figura 18 mostra como a televisão desta sala se encontra alocada.

Figura 18 – Televisão com as *dashboards*



Fonte: Autor

Os painéis mudavam a cada minuto para que fosse contemplado todos os indicadores do projeto, além de outros acompanhamentos que o setor realizava das suas rotinas. Esse modo de compartilhamento de informação, através da televisão, foi o que possibilitou uma maior difusão do projeto e dos acompanhamentos realizados.

3.3.7 Etapa 7: Pesquisa da percepção de melhorias

Com o intuito de descobrir qual foi a percepção das melhorias realizadas pelo projeto a partir de uma visão dos participantes, foi realizada uma pesquisa utilizando um questionário, o qual está presente no apêndice A deste trabalho, para coletar dados à cerca da percepção dos colaboradores sobre o projeto e de como a metodologia BI trouxe melhorias para o setor.

O questionário utilizado, foi traduzido do inglês para português e adaptado para a realidade deste trabalho e do projeto na empresa. O questionário original é de uma tese de mestrado de uma universidade na Finlândia.

A adaptação foi realizada com o intuito de avaliar a percepção de melhoria pelos envolvidos e também para alinhar-se com a realidade do setor. Após a adaptação do questionário, ele foi impresso em diferentes cópias, uma para cada funcionário que iria responder a pesquisa.

A pesquisa foi dividida em 3 partes dentro do questionário, a primeira somente para confirmar o cargo do colaborador, a segunda para avaliar os impactos da aplicação do projeto e a terceira com 11 itens, para avaliar a percepção de melhorias enxergadas pelos funcionários.

Antes do preenchimento do questionário, os funcionários receberam do aplicador algumas explicações e informações importantes sobre as perguntas existentes no questionário. Ele foi dividido em uma pergunta que mede o impacto do projeto no setor e outras que analisam a percepção de melhorias.

O questionário foi aplicado no mês de maio de 2019 com 9 colaboradores do setor. Os colaboradores entrevistados são todos os que faziam parte e eram diretamente envolvidos com o projeto, ou seja, foi entrevistado 100% dos envolvidos diretos. O questionário foi entregue aos colaboradores para que eles pudessem preencher e depois o entregassem de volta para o aplicador.

Os resultados deste questionário serão apresentados na etapa seguinte.

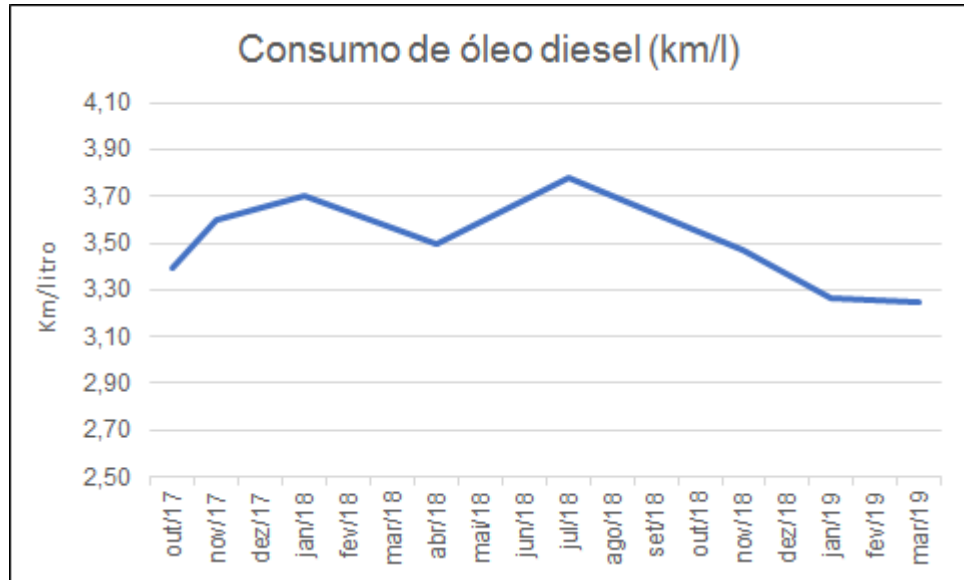
3.3.8 Etapa 8: Resultados do projeto

3.3.8.1 Melhoria dos indicadores

Os acompanhamentos de indicadores gerados pelo PROGIM e pela execução de planos de ações geraram alguns resultados melhores para os indicadores, abaixo estão demonstrados os indicadores que são considerados mais chaves para o setor.

A construção de gráficos de resultado para os indicadores foi baseada no histórico de dados sobre cada indicador desde o início do projeto até o momento. As informações foram retiradas da planilha mestra ou das *dashboards* disponíveis. O gráfico 1 mostra o indicador de consumo de óleo diesel.

Gráfico 1 – Indicador de consumo de óleo diesel

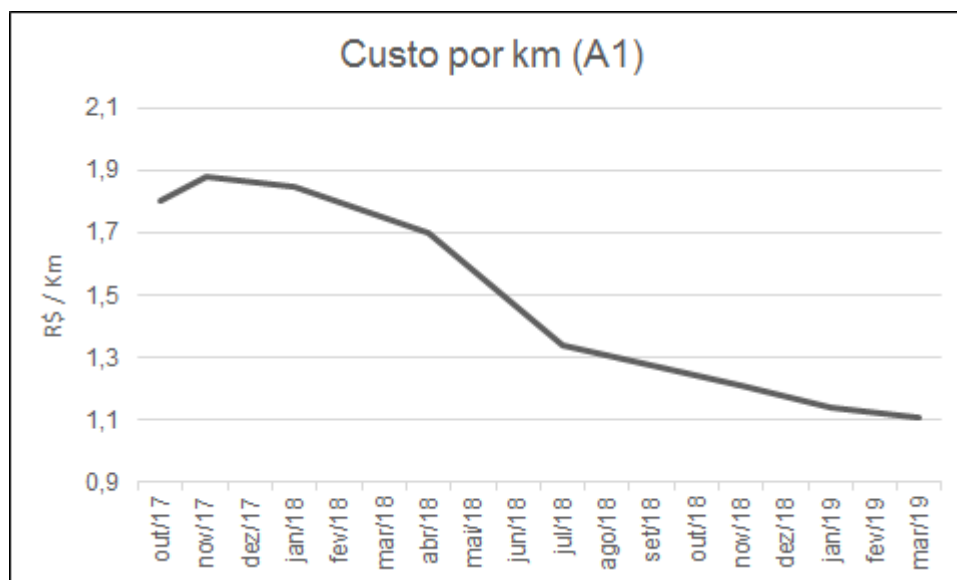


Fonte: Autor.

O gráfico mostra o valor do indicador do decorrer dos meses, desde outubro de 2017 até março de 2019. Pode-se perceber que a melhoria do indicador, ou seja, a redução do valor demonstrado, se deu a partir de julho de 2018, que foi o momento no qual a empresa, a partir de uma ideia criada nos planos de ação, contratou um sistema de acompanhamento da eficiência dos gastos de combustíveis do veículo, possibilitando assim uma melhora na manutenção e uma economia de óleo diesel.

O gráfico 2 trata do indicador de custo por km.

Gráfico 2 – Custo por km (A1)

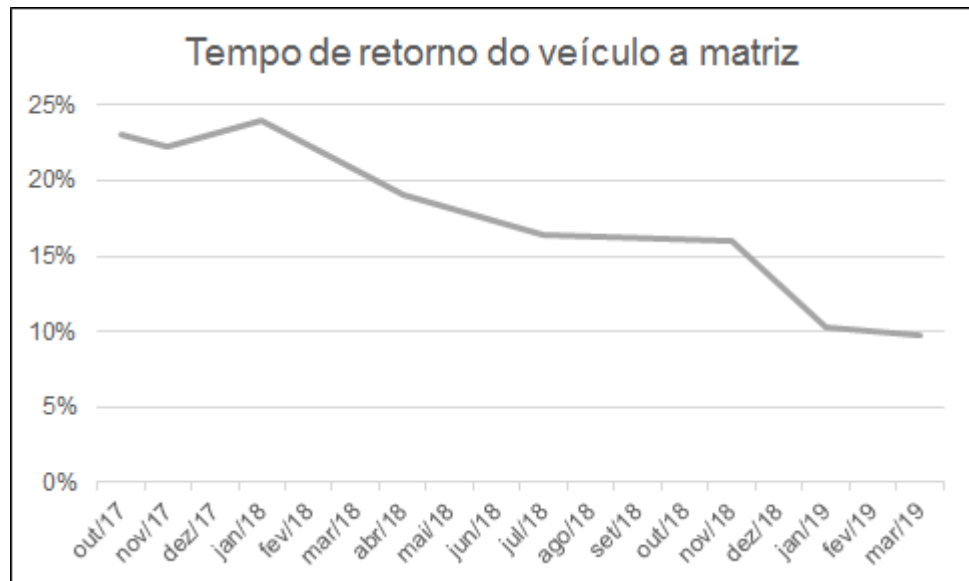


Fonte: Autor.

O gráfico de custo por km representa o indicador que media os custos de manutenção comparados com a quilometragem rodada de um mês vigente. Esse indicador é de extrema importância para o setor, uma vez que o acompanhamento financeiro é uma das atividades mais-chaves realizadas pelo setor, além de ser um acompanhamento que leva em conta o quanto a empresa “trabalha”, ou seja, a quantidade de quilômetros rodados pelos ônibus da empresa.

Pode-se observar que o indicador está reduzindo o valor, o que é considerado bom, pois assim os custos são mais diluídos e de menor impacto. Isso se deve ao fato de o setor ter aumentado o seu acompanhamento de custos em todas as áreas e com todos os colaboradores, além do aumento da quilometragem rodada pelos veículos, fazendo com que o valor fosse mais diluído e reduzido. O gráfico 3 demonstra o tempo de retorno do veículo à matriz.

Gráfico 3 – Tempo de retorno do veículo à matriz



Fonte: Autor.

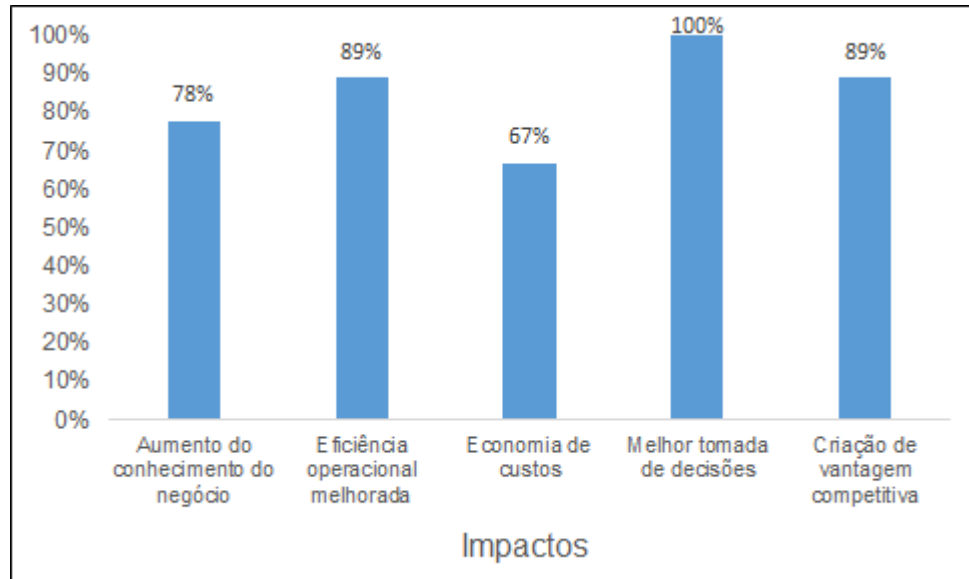
O indicador mede o tempo que os veículos ficam sem ter manutenções mais profundas, que são realizadas na matriz da empresa em Fortaleza. O gráfico demonstra que o valor veio decaindo desde o início da aplicação do projeto, resultado esse atingido por uma série de esforços de acompanhamento desses veículos e do indicador mês a mês para reduzir o tempo que o ônibus ficava sem vir à matriz.

Vale salientar que alguns outros indicadores também obtiveram resultados e outros se mantiveram estáveis durante todo esse período analisado, uma vez que, ou não foram realizados planos de ação efetivos, ou o setor decidiu por não focar na área do indicador por questões estratégicas.

3.3.8.2 Resultado do questionário (Percepção e impactos)

Após a realização da pesquisa com o auxílio do questionário, foram compilados todos os dados e confeccionou-se os gráficos com os principais pontos de melhoria e os mais impactantes de acordo com as respostas escolhidas. O gráfico 4 representa os resultados da questão de impactos do projeto, onde demonstra quais foram os impactos principais com toda a aplicação do projeto.

Gráfico 4 – Impactos do projeto

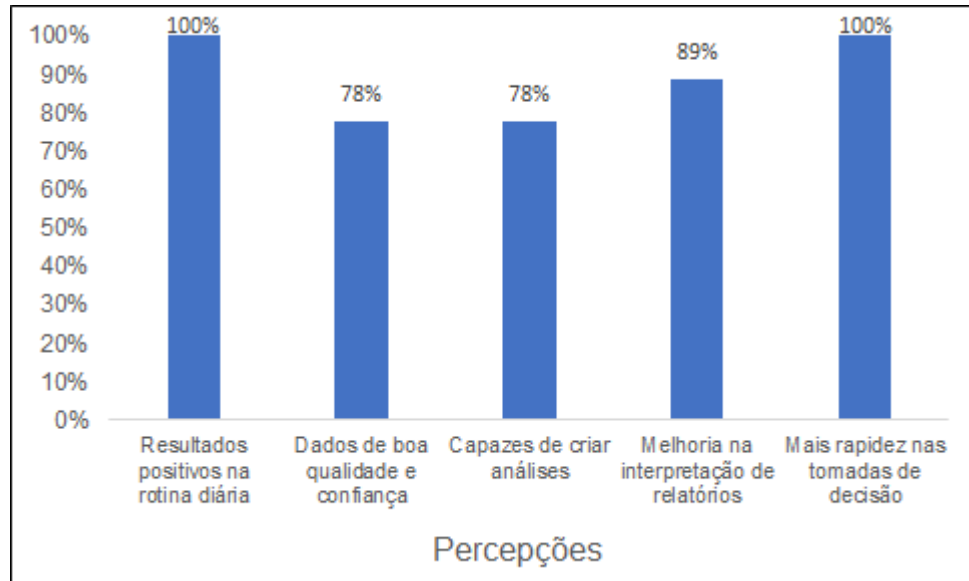


Fonte: Autor.

No gráfico de impactos foram analisados a porcentagem de colaboradores que escolheram cada opção de impacto no setor, onde 78% dos envolvidos afirmam que o projeto aumentou o conhecimento do negócio por parte deles, 89% acredita que a eficiência operacional do setor foi melhorada, 67% de que foi possível economizar custos, 89% afirma que o projeto possibilitou a criação de vantagem competitiva para a empresa.

O impacto na melhoria da tomada de decisões foi uma opção escolhida por todos os participantes, ou seja, 100% dos entrevistados consideraram isso um impacto trazido pelo projeto implementado. Pode-se observar com esses resultados que os impactos gerados pela aplicação do projeto foram inúmeros, tendo em vista a visão dos funcionários. O gráfico 5 mostra a percepção dos envolvidos.

Gráfico 5 – Percepção dos envolvidos com relação às melhorias trazidas pela aplicação do BI



Fonte: Autor.

O gráfico de percepções apresentado somente conta com as percepções consideradas mais importantes que poderiam ser tiradas do questionário, de acordo com a análise do autor. As porcentagens indicadas no gráfico representam a quantidade de colaboradores que escolheram a opção “5”, ou seja, a opção que indica que eles concordam totalmente com a afirmação contida no questionário.

Para 100% dos colaboradores é possível perceber uma melhora nas rotinas diárias da sua área, além de um embasamento melhor para a realização de tomadas de decisões mais rápidas e eficazes. Com 78% dos envolvidos, o projeto passou a percepção de que os dados são confiáveis e de boa qualidade, e essa mesma porcentagem representa a quantidade de funcionários que conseguem criar melhoras análises a partir dos dados disponíveis pelo projeto.

Um outro ponto percebido é que 89% dos funcionários conseguem analisar melhor os relatórios de acompanhamento do setor e os painéis do BI, isso ajuda para que os processos sejam menos passíveis de erros e que os dados sejam interpretados de uma maneira melhor.

Outra análise a partir do questionário foi de que 89% dos entrevistados consideram a metodologia BI *user friendly*, ou seja, que é amigável ao olhar do usuário. Todas as percepções dos usuários do projeto foram de melhorias, e de que todo esse trabalho agregou na vida profissional e na rotina diária das atividades do setor.

4 CONCLUSÃO

A aplicação do projeto, desde a gestão de indicadores até a sua integração com a metodologia BI trouxe diversos benefícios para a rotina do setor de manutenção da empresa em questão. Ante a um cenário no qual não existia o acompanhamento de indicadores, não existia uma forma eficiente de demonstrar esses resultados, a aplicação do programa veio como um divisor de águas dentro da rotina dos colaboradores envolvidos com o projeto.

Os resultados de todo esse estudo podem ser comprovados a partir das melhorias dos indicadores em si, e dos resultados do questionário aplicado para os funcionários envolvidos.

Um dos indicadores que conseguiu uma grande melhoria foi o de custo por km (A1), isso demonstra que, com o auxílio do projeto, o setor conseguiu alcançar um patamar antes muito almejado, que é o de um controle de custos mais eficiente, isso se deu por conta dos esforços dos funcionários que compraram a ideia do PROGIM e viam como um suporte necessário e útil a visualização desses resultados com o BI.

Outro ponto que vale a pena ser comentado é a percepção de forma unanime da melhoria da tomada de decisões, onde 100% dos colaboradores envolvidos com o projeto relataram essa mudança após a sua existência. Essa melhoria na tomada de decisão é sentida no dia a dia dos colaboradores, os líderes se sentem mais informados sobre os processos, de acordo com eles.

Vale salientar também que a aplicação do projeto trouxe algo de novo para a rotina do setor, onde o acompanhamento desse novo projeto fez com que os funcionários se engajassem de forma mais assídua e comprassem a ideia de que melhorias são necessárias e o acompanhamento de indicadores é indispensável nos dias de hoje. Os líderes do setor cresceram junto com a aplicação do projeto, dedicaram-se e compraram a ideia de um setor melhor e processos mais bem acompanhados.

Porém, nem todos os indicadores obtiveram melhorias, isso se deve ao fato de que o acompanhamento dos planos de ação as vezes deixa a desejar, uma vez que a equipe de Divisão de Engenharia da manutenção se encontra desfalcada no atual momento e não existe ninguém direcionado a acompanhar as ações necessárias, portanto, essa é uma necessidade que o gestor da área deve levar em consideração, tendo em vista os resultados que o projeto trouxe e que seja possível garantir a sua continuidade e a melhoria contínua desses indicadores.

A aplicação da metodologia BI integrada com a gestão de indicadores foi uma solução caseira implementada na manutenção da empresa e permitiu desenvolver e motivar as

pessoas, além de ter contribuído para a melhoria dos números do setor, ou seja, a melhoria dos indicadores.

O presente trabalho cumpriu o seu objetivo geral de analisar como a criação de um sistema de gestão de indicadores e sua integração com a metodologia BI trazem de efeitos positivos para o setor de manutenção de uma empresa de transporte rodoviário de passageiros, com sede no estado do Ceará,

Destaca-se que os quatro objetivos específicos que se encontram listados no item 1.2.2 também foram atingidos. O primeiro objetivo específico foi atingido com êxito uma vez que a aplicação da gestão de indicadores foi totalmente descrita e categorizada dentro do estudo de caso, todas as suas fases, os documentos construídos e como se deu toda a sua aplicação dentro do setor de manutenção da empresa.

O segundo objetivo específico foi atingido devido à presença de etapas, dentro do estudo de caso, que explanaram sobre as fases de aplicação da metodologia BI na gestão de indicadores, foi explanado sobre como se deu o desenvolvimento e quais passos foram tomados para integrar a gestão de indicadores com a metodologia de *Business Intelligence*.

O atingimento do terceiro objetivo específico foi possibilitado pela aplicação da pesquisa de percepção aplicada para os funcionários do setor de manutenção da empresa. A pesquisa avaliou a percepção de melhorias que os funcionários tiveram com a aplicação do projeto na empresa.

Por fim, o quarto objetivo específico obteve êxito pois houve a descrição de todos os resultados e os benefícios conquistados com a aplicação do projeto, ou seja, com a aplicação da integração entre a gestão de indicadores e a metodologia BI. Dentro do estudo de caso foi dedicado uma etapa inteira para descrever o que a aplicação do projeto e essa integração trouxe de bom para o setor de manutenção.

No decorrer da pesquisa notou-se que não existem muitos trabalhos voltados para essa integração realizada entre a gestão de indicadores e o BI. Tendo isso, é necessário que haja mais trabalhos como este, integrando ferramentas tecnológicas como o BI com a gestão das empresas, onde a aplicação dessas duas metodologias trouxeram resultados muito positivos e que mudaram algo para melhor na rotina de colaboradores da empresa.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos – ABRAMAN. **A situação da manutenção no Brasil** – Documentação Nacional. 2013.
- ANDRADE, M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo: Atlas, 2010.
- ANTT, Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Apresentação**, 2019. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/passageiros/Apresentacao.html>>. Acessado em: 26 mar, 2019.
- ARAÚJO, Luiz César D. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BARRETO, José R. F – **Indicadores da função transporte para empresas de *utility*: Um estudo de caso**. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- BATEMAN, Thomas S. **ADMINISTRAÇÃO: construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.
- BARBIERI, C. **BI – Business Intelligence: Modelagem e tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.
- BONEL, C. **Afinal, O que é Business Intelligence?** Rio de Janeiro: Clube de Autores, 2015.
- CAMPOS, V. FALCONI, **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**, 6ª ed., Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1994.
- CARRARO, Fausto; SOUZA, UbiraciEspinelli Lemes de. **Monitoramento da produtividade da mão-de-obra na execução da alvenaria: um caminho para otimização do uso dor recursos**. São Paulo: Congresso Latino americano em tecnologia e gestão na produção de edifícios, 1998. Disponível em: <http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg291a298.pdf>. Acesso em: 29 mar, 2019.
- CEBOTAREAN, E. **Business intelligence**. Journal of Knowledge Management, Economics & Information Technology, v. 1, n. 2, p. 101-113, 2011.
- CERQUEIRA, J. N. C. **Afinal, o que é BI?** Carreira & Sucesso, São Paulo, p. 1-2, out. 2002.
- CHIAVENATO, Idalberto. **ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS: uma abordagem contingencial**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- Confederação Nacional do Transporte (CNT). **Boletim Estatístico**. Fevereiro, 2015. Disponível em: <<http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/BOLETIM%20ECONOMICO/2015/201503%20-%20Boletim%20Estatistico%20CNT%20-%20Fevereiro.pdf>>. Acesso em: 21 mar, 2019.
- Confederação Nacional do Transporte (CNT). **Anuário CNT do Transporte**, 2018. Disponível em : <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/Inicial>> . Acesso em: 25 mar, 2019.

Confederação Nacional do Transporte (CNT). **Boletim Unificado**, 2019. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/boletim-unificado>>. Acesso em: 25 mar, 2019.

CRUZ, Rodrigo Otávio Moreira. **Regulamentação alternativa do transporte rodoviário interestadual de passageiros: Viabilidade legal do modelo de regulação de toque leve**. Brasil, Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília – DF, 2008.

FERNANDES, Francisco; Thiago da Costa; OTAVIO, Rocha Mata. **Proposta de Melhoria no Setor de Manutenção em uma Empresa de Vigilância Patrimonial e Transporte de Valores**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia de produção) – Universidade da Amazônia, Belém, 2011.

FORTULAN, M. R. **O uso de business intelligence para gerar indicadores de desempenho no chão-de-fábrica: uma proposta de aplicação em uma empresa de manufatura**. 2006. Tese (Doutorado em Manufatura) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

FROLICK, M. N.; ARIYACHANDRA, T. R. **Business Performance Management: Onde Truth. Information Systems Management**, v. 23, n. 1, p. 41-48, dez. 2006.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. Editora Atlas, 2002.

GIL, Antonio de Loureiro. **Qualidade total nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1992.

HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. **Análise de falhas: (Aplicação dos métodos de FMEA e FTA)**. UFMG, Escola de Engenharia, 1995.

HOLANDA, F. M. A. **Indicadores de desempenho: uma análise nas empresas de construção civil do município de João Pessoa – PB**. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis), Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, João Pessoa, 2007.

Ittner, Christopher D., Lambert, Richard A. e Larcker, David F. **Journal of Accounting and Economics**, 2003, vol. 34.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função estratégica**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2009.

KAYDOS, W. **Measuring, Managing and Maximizing Performance Portland, Productivity Press**, 1991.

LIMA, H. M. R. **Concepção e implementação de sistema de indicadores de desempenho em empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LIMA, Renata de Almeida - **Como a relação entre clientes e fornecedores internos à organização pode contribuir para a garantia da qualidade: o caso de uma empresa automobilística.** Ouro Preto: UFOP, 2006.

LOUREIRO, R. G. **Aplicação das ferramentas a prova de falha "Poka-Yoke" como ações resultantes de FMEA de processo em unidades produtivas do setor automobilístico.** 2013. 71 p. Monografia (Engenharia de Produção) - Fundação Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2013.

MATOS, Juliana Schmitz Guarilha Costa. **Aplicação do HazOp Dinâmico na Avaliação de Perigo Operacional em uma Coluna de Destilação de uma Planta de Separação de Ar.** 2009. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

ÑAURI, M. H. C. **As medidas de desempenho como base para a melhoria contínua de processos: O caso da fundação de amparo à pesquisa e extensão universitária (FAPEU)** Florianópolis, Dissertação (Mestrado) – Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

NEGASH, S. **Business Intelligence.** Communications of the Association for Information Systems, v. 13, p. 177-195, 2004.

NEVES, T. F. **Importância da utilização do Ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística.** Monografia submetida à coordenação de curso de Engenharia de Produção da UFJF. 47p. Juiz de Fora. UFJF, 2007

NYKANEN, Erno. **The state of Business Intelligence in Finnish enterprises.** University of Jyväskylä – School of Business and Economics (Master Thesis), 2015.

OLIVEIRA, Mirian et al. **Indicadores: busca da qualidade na construção civil.** Revista Brasileira de Administração Contemporânea (RBAVC), v.7, setembro 1995.

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Curso básico de gestão da qualidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2014.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial.** Revista Gestão Industrial, v. 4, n. 2, 2008.

PACHECO, D. **Estudos de administração judiciária: reflexões de magistrados sobre a gestão do Poder Judiciário.** Porto Alegre: HS Editora, 2009. Disponível em: <<http://www.trt4.jus.br/ItemPortlet/download/9012/CadernoEJ-02.pdf#page=25>>. Acesso em: 29 mar 2019.

PALADINI, E. P. et al. **Gestão da Qualidade – Teoria e Casos.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ROCHA, Marcela Quitandilha Borges da. **Elaboração de indicadores da qualidade para a construção predial.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

ROJAS, P. **Introdução à logística portuária e noções de comércio exterior**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ROSA, E.B; PAMPLONA, E. de O.; ALMEIDA, D.A. **Parâmetros de Desempenho e a Competitividade dos Sistemas de Manufatura XV**, IN: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), São Carlos, ABEPRO/UFSCAR, Anais v.II, 1995.

SANTOS, G, T. dos.; SCHUSTER, M. M.; PRADELLA, S. **Gestão da qualidade versus gestão por processos: metodologias unidas para dar maior competitividade à indústria**. Revista do secretariado executivo, v.1, n. 9, p. 51-64, 2013.

SANTOS, M. J. M. F. dos. Gestão de Manutenção do Equipamento. 2009. **Relatório do projeto final (Mestrado integrado em engenharia mecânica)** - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto , Universidade do Porto, Portugal, 2009.

SILVA, Diogo Anselminida;ANTUNES, Marcos Vinicius. **Proposta de Implantação da Manutenção Preventiva em um Supermercado do Oeste do Paraná**. 2012. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de tecnologia em manutenção industrial) - Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2012.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Jane Azevedo da; **Apostila de Controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

SLACK, N, CHAMBERS, S , ROBERT, J. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

SINK, D.S.: “**The role of measurement in achieving world class quality and productivity management**”. Industrial Engineering, n.6, p.23 – 28, June 1991.

SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e Gerência da Manutenção: Planejamento, programação e controle de manutenção**. 3. Ed. São Paulo: All Print Editora, 2009.

TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takahashi. **TPM / MTP - Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: IMAN, 1993.

TAVARES, Lourival. **Administração moderna da manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999.

TOLEDO, José Carlos; OPRIME, Pedro Carlos. **Sistema de indicadores de desempenho da qualidade do produto e do processo: concepção e implantação em uma empresa do setor de auto peças**. ENANPAD, 1996.

TRENSURB. **Manual do Sistema de Gestão Baseado em Indicadores de Desempenho**. Gerência de Planejamento, Porto Alegre, 2013b.

TRONTO, I. F. B. et al. **Business Intelligence: Inteligência nos Negócios**. 2003. Disponível em: <<http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/lac.inpe.br/worcap/2003/10.31.15.48/doc/ArtigoWorkap3.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2019.

TURBAN, E. et al. **Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência de negócio**. Santana: Artmed, 2009.

TURBAN, E; Sharda, R. E; Delen, Dursun. **Decision Support and Business Intelligence Systems**. 9th edition: Prentice Hall, 2010.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. v. 2. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

XENOS, Harilaus. **Gerenciamento a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Minas Gerais: Editora DG, 1998.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENVOLVIDOS NO PROJETO
PARA COLETAR A PERCEPÇÃO NO QUE DIZ RESPEITO AS MELHORIAS
REALIZADAS NO SETOR.**

A pesquisa realizada com os envolvidos no projeto é uma adaptação e tradução da pesquisa elaborada por Nykanen (2015) em sua tese de mestrado. A pesquisa visa coletar a percepção dos funcionários quanto as melhorias realizadas por conta da utilização da metodologia *Business Intelligence*.

O questionário abaixo é composto por 3 perguntas, onde uma dessas perguntas é composta por 11 itens de análise.

1. Qual o seu cargo dentro da organização?

2. Quais os impactos mais importantes causado pela utilização do BI? Por favor, escolha todos que se aplicam.

- Aumento do conhecimento do negócio
 Eficiência operacional melhorada
 Economia de custos
 Melhor tomada de decisões
 Criação de vantagem competitiva
 Outro: _____

3. Selecione de 1 a 5, sendo 1 que você discorda totalmente, 3 você nem concorda e nem discorda e 5 que você concorda totalmente.

a) O projeto trouxe resultados positivos na minha rotina diária.

1 2 3 4 5

b) O BI é utilizado como forma de responder problemas específicos do negócio, ao invés de relatórios genéricos.

1 2 3 4 5

c) O BI reduz os custos da empresa.

1 2 3 4 5

d) O BI melhora os processos de negócio em vez de só criarem informações sobre ele.

1 2 3 4 5

e) Os dados contidos nas *dashboards* são de boa qualidade e confiança.

1 2 3 4 5

f) A aplicação é *user friendly*.

1 2 3 4 5

g) A utilização do BI automatiza e melhora decisões e processos do setor.

1 2 3 4 5

h) Você é capaz de criar análises por si próprio com o intuito de utilizar na resolução de problemas.

1 2 3 4 5

i) É possível interpretar relatórios e analisar para melhor atender e decidir a solução do problema.

1 2 3 4 5

j) A visualização em BI melhora a rapidez das tomadas de decisão.

1 2 3 4 5

k) O BI melhora a qualidade das decisões tomadas suportando-as com fatos.

1 2 3 4 5