FUNDAÇÃO DOM CABRAL

CLIVIA STELLA SILVA
JOÃO PEDRO SOARES
MARCOS ROBERTO SHADECK
PATRICIA MENDONÇA
PEDRO AUGUSTO GOMES FERREIRA
TAMMY FACINCANI RODRIGUEZ QUILLES JIMENEZ

Proposta de um modelo de gestão de ativos para uma empresa de transporte de passageiros por ônibus no município de Recife - PE

Recife - PE
2020

CLIVIA STELLA SILVA
JOÃO PEDRO SOARES
MARCOS ROBERTO SHADECK
PATRICIA MENDONÇA
PEDRO AUGUSTO GOMES FERREIRA
TAMMY FACINCANI RODRIGUEZ QUILLES JIMENEZ

Proposta de um modelo de gestão de ativos para uma empresa de transporte de passageiros por ônibus no município de Recife - PE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial à obtenção do título de especialista em gestão de negócio.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alves de Lima Nascimento

Recife - PE

2020

A nossas famílias, que em todos os momentos nos apoiaram e incentivaram durante a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao SEST SENAT pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional.

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Dr. Carlos Alves de Lima Nascimento.

Agradecemos aos demais professores e demais colaboradores da Fundação Dom Cabral pelos conhecimentos compartilhados e pelo apoio que nos foi dado ao longo do curso.

Agradecemos aos nossos familiares, pela força e compreensão das horas dedicadas para a realização desse trabalho.

Agradecemos a LATAM Airlines Group, GOL Linhas Aéreas, Concessionária Metrô Rio, VLI Logística, Renove Pneus e ao SEST SENAT, pela oportunidade valorosa de aperfeiçoamento

RESUMO

As condições em que os veículos costumam rodar, o tipo de itens transportados, a qualidade do combustível e até a própria frequência com que se faz a manutenção são algumas variáveis que, entre outras, impactam o processo de tomada de decisão ao realizar da gestão de ativos. Um dos grandes desafios para os gestores que precisam fazer a renovação de frota de veículos é garantir a qualidade e a eficiência dos serviços prestados sem causar grandes impactos nos custos de operação e, por consequência, na lucratividade do negócio. Com todos esses desafios, este estudo pretende responder à pergunta-problema: qual a forma mais viável para realizar a gestão de ativos e a renovação de frotas de veículos de transporte urbano de passageiros?

Com tantos detalhes influenciando diretamente nesse processo de tomada de decisão, torna-se necessário estabelecer métodos adequados para tal, pois os valores de investimento em gestão de ativos de empresas de ônibus urbanos são elevados, bastando uma decisão equivocada para comprometer as operações e a saúde financeira da organização. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um modelo de gestão de ativos para uma empresa de transporte coletivo na capital pernambucana, tendo em vista a necessidade de renovação de frota, observando o equilíbrio entre a qualidade do serviço oferecido aos seus clientes, os custos de investimento e de operação e a lucratividade desejada pelos acionistas.

Palavras-chave: Gestão de Ativos. Logística. Vantagem Competitiva. Utilização de Ativos

ABSTRACT

The conditions in which the vehicles usually run, the type of items transported, the quality of the fuel and even the frequency with which maintenance is performed are some variables that, among others, impact the decision-making process when carrying out the management of active. One of the great challenges for managers who need to renew their vehicle fleet is to guarantee the quality and efficiency of the services provided without causing major impacts on operating costs and, consequently, on the profitability of the business. With all these challenges, this study aims to answer the question-problem: what is the most viable way to perform the assets management and the renewal of fleets of urban passenger vehicles?

With so many details directly influencing this decision-making process, it becomes necessary to establish appropriate methods for this, as the values of investment in asset management of urban bus companies are high, just a wrong decision to compromise operations and health organization's financial position. This work proposes the development of an asset management model for a public transportation company in the capital of Pernambuco, considering the needs from fleet renewal, observing the balance between the quality of the service offered to its customers, the investments and the operation costs and the profitability desired by the shareholders.

Keywords: Asset Management. Logistics. Competitive Advantage. Asset consumption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Objetivos Geral e Específicos do Projeto 16
Figura 2 - A Roda da Estratégia Competitiva. Fonte: (PORTER, 2004) 18
Figura 3 - Estratégias Genéricas. Fonte: Adaptada de Porter (2004). 20
Figura 4 - Forças que dirigem a concorrência nas indústrias. Fonte: (ZIVIANI, 2020) 28
Figura 5 - Processos de monitoramento e controle. Fonte: (PMBOK, 2013). 29
Figura 6 - Projeto Modelo Canvas. Fonte: (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013) 30
Figura 7 – Custos na gestão de frotas. Fonte: Elaboração própria com dados de Valente (2016). 46
Figura 8 - Curva de Banheira. Fonte: Leão e Andrade (2015) 49
Figura 9 - Círculo vicioso da falta de planejamento urbano. Fonte: Câmara dos Deputados (2015). 55
Figura 10 - Cenário nacional municípios atendidos por transporte público. Fonte: NTU (2019) 65
Figura 11 - Divisão Modal. Fonte: NTU (2019) 66
Figura 12 - Demanda por Mês. Fonte: NTU (2019) 66
Figura 13 - Frota de ônibus no Brasil. Fonte: NTU (2019) 66
Figura 14 - Empregados no Segmento. Fonte: NTU (2019) 67
Figura 15 - Gratuidades e Subsídios. Fonte: NTU (2019) 67
Figura 16 - Transporte Seguro. Fonte: NTU (2019) 68
Figura 17 - Transporte Não Poluente. Fonte: NTU (2019) 68
Figura 18 - - Canvas com o plano de trabalho para elaboração do Modelo Conceitual para a Gestão de Ativos na Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020) 74
Figura 19 – Modelo Conceitual com Proposta de Alteração na Gestão de Manutenção da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020) 75
Figura 20 - Modelo Conceitual com Proposta de Gestão de Ativos para a Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020) 76
Figura 21 - Diagrama Gantt com o Plano de Implantação do Modelo Conceitual Proposto. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020) 79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estratégias Oceano Vermelho e Oceano Azul. Fonte: Kim e Mauborgne (2005) 23
Tabela 2 - Estoque e variação de empregos do setor de transporte rodoviário no Brasil - 2015 e 2016 – Elaborado com dados da RAIS/CAGED - Ministério do Trabalho Fonte: CNT (2017). 50
Tabela 3 - Principais Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Fonte: CNT (2017) e Presidência da República Casa Civil (2012) 53
Tabela 4 - O Ciclo de Vida dos Veículos de Frotas. Fonte: Elaboração própria a partir de Unidas (2020) 58
Tabela 5 - Comparação entre Empresas sobre os Gatilhos de Avaliação para Gestão de Ativos. Fonte: Elaboração Própria com dados realizados no Benchmarking. 61
Tabela 6 - Pesquisa Site Empresa. Fonte: Site Empresa Pedrosa (2020) 69
Tabela 7 - Pesquisa com Executivo. Fonte: Elaboração própria (2020) 70
Tabela 8 - Distribuição da Frota por Modelo de Chassi. Fonte: Elaboração Própria com dados da Pesquisa na Empresa Pedrosa Bandeira e Cia (2020) 71
Tabela 9 - Comparação entre Benchmarking e Empresa Pedrosa Bandeira e Cia sobre os Gatilhos de Avaliação para Gestão de Ativos. Fonte: Elaboração Própria com dados realizados no Benchmarking (2020) e Empresa Pedrosa (2020) 73
Tabela 10 - Custo de Manutenção por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020) 81
Tabela 11 - Custo de Depreciação por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020) 82
Tabela 12 - Custo de Capital por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020) 82
Tabela 13 - Custo Total por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020) 83
Tabela 14 - Composição do quadro de funcionários a ser reduzido pela implementação da terceirização. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020) 86

Tabela 15 - Impacto financeiro das propostas deste trabalho para Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020).....87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

BRTUV TÜV NORD Brasil Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001

CAN Controller Area Network

CNPJ Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CNT Confederação Nacional do Transporte

ERP Enterprise Resource Planning

FIFO First In Firts Out

GPS Sistema de Posicionamento Global

GPTW Great Place to Work

IBC Instituto Brasileiro de Coaching

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MKBF Mean Kilometer Between Failures

NTU Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos

PDMU Plano Diretor para Mobilidade Urbana

PIB Produto Interno Bruto

PMBOK Project Management Body of Knowledge

PMT Plano Municipal de Transportes

RMR Região Metropolitana Do Recife

SLA Service Level Agreement

STPP Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife

TCO Custo Total de Propriedade

TELOS Tecnológico, Econômico, Jurídico, Operacional e Cronograma

TIR Taxa Interna de Retorno

TMA Taxa Mínima de Atratividade

URBANAPE Sindicato das Empresas de Transportes de Passageiros no Estado de Pernambuco.

VPL Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15

2. BASES CONCEITUAIS 17

2.1. A ORGANIZAÇÃO E O MERCADO 17

2.1.1. Estratégia e Vantagem competitiva 17

2.1.2. Estratégia Competitiva para Posicionamento de uma Organização 17

2.1.3. Estratégia Integrativa 22

2.1.4. Vantagem Competitiva 24

2.1.5. Vantagem de Custo 26

2.1.5.1. Vantagem de Custo 26

2.1.6. Industria 4.0 e a Relação Com a Concorrência 27

2.2. METODOLOGIA DE PROJETOS 28

2.3. VIABILIDADE ECONÔMICA 31

2.3.1. Elaboração de um Estudo de Viabilidade Econômica de um Projeto 31

2.3.2. Avaliação dos Indicadores 32

2.3.2.1. Valor Presente Líquido (VPL) 32

2.3.2.2. Taxa Interna de Retorno (TIR) 32

2.3.2.3. Payback 33

2.4. ESTUDO DE VIABILIDADE E ATRATIVIDADE PARA NOVOS NEGÓCIOS 33

2.4.1. Estudo de Viabilidade 33

2.4.2. Atratividade 36

2.5. GESTÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE FROTAS 37

2.5.1. Gestão de Frotas 38

2.5.2. Plano de Manutenção 38

2.5.3. Manutenção 38

2.5.3.1. Manutenção Corretiva 39

2.5.3.1.1. Manutenção Corretiva Não Planejada 39

2.5.3.1.2. Manutenção Corretiva Planejada 40

2.5.3.2. Manutenção Planejada 40

2.5.3.3. Manutenção Preditiva 42

2.5.3.3.1. Telemetria 43

2.5.4. Custos de Manutenção *44*
2.5.4.1. Fatores que Influenciam os Custos de Manutenção 45
2.5.4.2. Análise de Custos na Gestão de Frotas 46
2.6. ESTUDO DE FALHAS 47
2.6.1. Confiabilidade *47*
2.6.2. Falhas Mêcânicas *48*
2.7. ANÁLISE DO SETOR 49
2.7.1. Setor de Transporte Rodoviário *49*
2.7.2. Correlação com a economia *49*
2.7.3. Setor de Transporte Rodoviário de Passageiros *51*
2.7.3.1. Origens 51
2.7.3.2. O que Prevê a Legislação Brasileira 52
2.7.4. Condição Atual do Transporte Rodoviário de Passageiros *54*
2.7.4.1. O Ciclo Vicioso 54
3. BENCHMARKING / REALIDADES ORGANIZACIONAIS 56
3.1. BENCHMARKING 56
3.1.1. Análises de atuação e melhores práticas *56*
3.1.1.1. Unidas Locadora de Veículos 56
3.1.1.2. Icaro Express Logistics 59
3.1.1.3. GOLLOG – Franqueado Base São José do Rio Preto 60
3.1.2. Análise e considerações sobre o benchmarking *61*
4. METODOLOGIA 62
5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E MODELO CONCEITUAL 65
5.1. A MATRIZ DO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS 65
5.2. A PROBLEMATIZAÇÃO NESTE TEXTO 68
5.3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO 69
5.3.1. Conhecendo a Empresa *69*
5.3.1.1. Pesquisa nos meios digitais 69
5.3.1.2. Pesquisa com o Executivo Líder 70
5.3.1.3. Realidade da Empresa 71
5.3.1.4. Comparação com o Benchmarking realizado 72

5.4. MODELO CONCEITUAL 73

6. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO 78

7. DISCUSSÕES E RESULTADOS ALCANÇADOS 81

7.1. RENOVAÇÃO DA FROTA 81

7.2. GESTÃO DE MANUTENÇÃO 85

7.3. IMPACTOS FINANCEIROS 87

7.4. PRÓXIMOS PASSOS 88

8. CONCLUSÕES 89

9. REFERÊNCIAS 91

1. INTRODUÇÃO

A logística de pessoas e produtos ainda é um grande desafio a ser enfrentado no Brasil. Somos um país com dimensões continentais e com uma população fragmentada por todas as suas regiões.

Em todas as regiões do Brasil, o principal meio de transporte entre as cidades ainda é o ônibus, e tecnologias surgem a cada dia para criar maior conforto e trazer mais segurança para o usuário. O rastreamento por GPS, validadores com carga a bordo, rastreamento e compra de passagens por aplicativos já são uma realidade nas cidades e têm se tornado cada vez mais parte do dia a dia do usuário do transporte rodoviário de passageiros.

Com todos esses desafios na logística de passageiros urbanos, este estudo pretende responder à pergunta-problema: qual a forma mais viável para realizar a gestão de ativos e a renovação de frotas de veículos de transporte urbano de passageiros?

O trabalho foi desenvolvido por meio de uma abordagem de pesquisa qualitativa do tipo exploratória e suportada pelo método do estudo de caso único. O cenário de negócios para as empresas transportadora de passageiros, por ônibus municipal, vem sofrendo mudanças significativas nos últimos anos. Seja pelo acirramento da concorrência com empresas de transporte por aplicativo, seja pelo aumento na regulação de mercado e novas exigências dos clientes, ou ainda pela baixa velocidade de crescimento econômico observado nos últimos anos no país. Este cenário que, por si só, já era muito desafiador para as empresas de transporte de passageiros de ônibus torna-se ainda mais crítico com a pandemia do Corona vírus, que alcançou o território brasileiro. Esta pandemia impactará de forma relevante a economia mundial e a brasileira, razão pela qual este projeto se torna mais relevante para auxiliar o processo de tomada de decisão de renovação de frota de empresas de passageiros de ônibus.

A seguir são apresentados os objetivos geral e específicos deste trabalho.

Objetivos Principal

O objetivo principal deste trabalho é propor uma forma mais viável para realizar a gestão de ativos de transporte urbano de passageiros para uma empresa da região metropolitana do Recife-PE

Objetivos Específicos

Propor um modelo de Gestão de Ativos

Propor um modelo de Gestão de Manutenção

Construir o Plano de Implantação contemplando as propostas realizadas

Figura 1 - Objetivos Geral e Específicos do Projeto

O projeto será apresentado em nove capítulos. No capítulo dois, serão apresentadas as bases conceituais com os recortes de conhecimento utilizados para sustentar as análises e propostas do projeto. No capítulo três apresenta-se o *benchmarking* com empresas de transporte de cargas e aplicativos e uma análise do transporte de passageiros no modal rodoviário. No capítulo quatro a metodologia utilizada. No quinto capítulo será apresentado o desenvolvimento do trabalho e o modelo que melhor se aplica à empresa em questão. No capítulo seis o plano de implantação para a solução proposta. No sétimo capítulo a discussão dos resultados alcançados. O capítulo oito traz as conclusões a respeito do trabalho. Por fim, no capítulo nove as referências utilizadas no desenvolvimento deste texto.

2. BASES CONCEITUAIS

2.1. A organização e o Mercado

2.1.1. Estratégia e Vantagem competitiva

A intensidade de uma concorrência, de acordo com Porter (2004) não é uma coincidência, mas sim a essência econômica e comportamental percebida dos atuais concorrentes que poderá ser analisada por meio de cinco forças competitivas básicas apresentadas, quais sejam:

- entrantes potenciais;
- compradores com o poder de negociação;
- ameaça de substituição de produtos ou serviços;
- fornecedores negociando seus produtos ou serviços; e
- no centro os concorrentes trazendo a rivalidade na indústria.

A partir da análise das características estruturais das forças, é possível medir a intensidade da concorrência, bem como a rentabilidade da indústria ou do mercado tendo como meta estratégica se posicionar dentro do mercado se defendendo das forças competitivas ou influenciando-as a seu favor (PORTER, 2004).

2.1.2. Estratégia Competitiva para Posicionamento de uma Organização

De acordo com Porter (2004), a concorrência está no centro do sucesso ou do fracasso das empresas e direciona as atividades que devem contribuir para o negócio.

A estratégia competitiva dentro das organizações deve buscar a posição competitiva e favorável em relação à concorrência permitindo que o cliente decida por escolher a compra ou fidelização em razão deste diferencial (PORTER, 2004).

Ainda segundo Porter (2004), dentro das organizações, a forma como a estratégia poderá ser materializada torna o processo mais desafiador, pois esta escolha estratégica levará a duas questões centrais: uma é a busca da rentabilidade no negócio a longo prazo e outra são questões de atratividade.

Para formulação da estratégia competitiva, de acordo com Porter (2004), a estratégia é a combinação de metas e políticas pelos quais a organização deseja alcançar seus objetivos. Utiliza-se um modelo praticado nas análises que é a “roda

da estratégia competitiva” que permite a análise de aspectos básicos de uma empresa em um só modelo.

Figura 2 - A Roda da Estratégia Competitiva. Fonte: (PORTER, 2004)

No centro, a organização deverá estruturar as metas, e os objetivos econômicos e não econômicos. Os raios que envolvem a questão central são as políticas básicas operacionais que irão nortear o atingimento da meta. Assim, de forma complementar, a estratégia competitiva é formulada em um contexto considerando quatro fatores de sucessos determinados pela organização (PORTER, 2004).

Os pontos fortes e fracos serão levantados uma vez em que a organização terá ativos e qualificações humanas que poderão melhorar o posicionamento competitivo em relação ao mercado e concorrentes (PORTER, 2004).

Segundo Porter (2004), os valores pessoais de uma organização partirão da identificação da necessidade de planejar, implementar, executar e monitorar o resultado dos diversos processos e projetos necessários para trazer a estratégia à realidade. As motivações dos executivos e de outras pessoas necessárias ao negócio para superar os desafios da implementação, execução dos processos e projetos, bem como a capacidade de antecipar riscos para evitar as ameaças, serão pontos fundamentais para o posicionamento competitivo da organização.

Perceber e compreender as oportunidades do negócio, avaliar de forma adequada os riscos e eventuais ganhos nos processos organizacionais e nos resultados dos projetos serão fundamentais para garantir sobrevivência e crescimento de uma organização. Dentro desta visão sistêmica a organização precisa se preocupar em atender as expectativas da sociedade e avaliar o impacto

de suas ações nos interesses econômicos, sociais, políticos entre outros (PORTER, 2004).

Ao analisar as cinco forças é possível seguir três caminhos genéricos que contribuem para superação de outras indústrias no setor, são eles (PORTER, 2004):

- liderança no custo total;
- diferenciação; e
- enfoque.

a) Liderança no Custo Total

A organização deverá se preocupar em estabelecer escala de produção para obtenção do menor custo. Um rígido controle de suas despesas, investimento em instalações para ganho de eficiência onde o custo baixo em relação aos seus concorrentes deverá ser o fator determinante de sua competitividade. Esta estratégia provoca retornos acima da média, pois permitem margem de defesa em relação aos rivais e defendem de grandes compradores, como fornecedores (PORTER, 2004).

b) Diferenciação

Ainda segundo Porter (2004), a criação da diferenciação de produtos decorre da forma como os processos são planejados e executados. Dos cuidados que foram adotados na realização dos seus projetos, na escolha da tecnologia, no planejamento da marca, entre outros diversos atributos de valor que possam ser percebidos pelo cliente. A diferenciação percebida pelo cliente, uma vez alcançada trará rentabilidade ao negócio, aumentando a fidelização da marca.

c) Enfoque

A estratégia de foco também conhecida como enfoque pode estabelecer duas situações distintas. A estratégia de foco suportada na diferenciação e a estratégia de foco suportada no menor custo. Uma vez tido sucesso na criação de produto ou serviço com baixo custo ou com diferenciação percebida pelo cliente para um mercado. O conjunto de atividades devidamente planejada pelo capital humano e presente nos processos e/ou projetos organizacionais poderá, se bem realizado, contribuir para atingimento das metas estabelecidas.

Segundo Porter (2004), a estratégia competitiva consiste em duas questões fundamentais: a atratividade da indústria em que se atua e a posição da empresa na indústria. A estratégia tem como objetivo colocar-se nas posições com maior participação do lucro no mercado.

De acordo com Porter (2004),a análise do mercado sofre pressão das cinco forças de ação. Ainda, sugere que o desempenho de qualquer empresa em um determinado setor do mercado pode ser decomposto em duas partes, a primeira oriunda do desempenho médio de todos os concorrentes, e a segunda, do desempenho relativo da empresa nesse setor. Tendo como base custo e diferenciação, existem quatro estratégias, conforme a seguir.

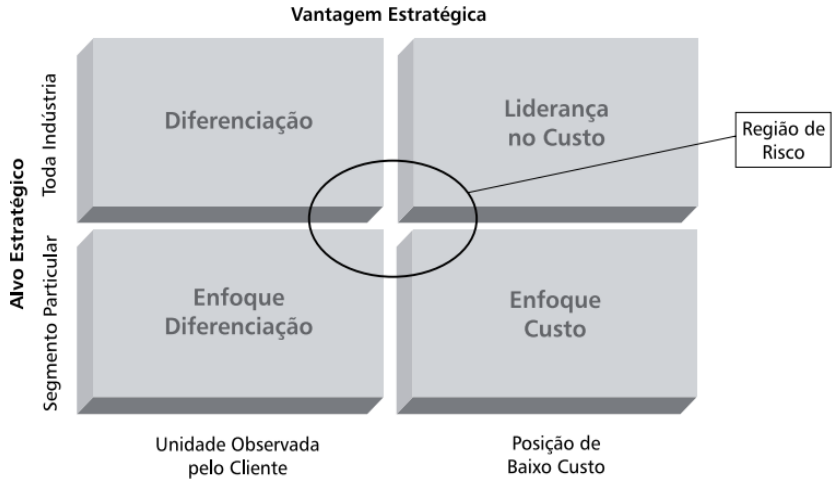

Figura 3 - Estratégias Genéricas. Fonte: Adaptada de Porter (2004).

As estratégias genéricas são: custo, diferenciação, enfoque em custo e enfoque em diferenciação.

A posição de mais risco em termos de posicionamento estratégico seria a região central, destacado na Figura 2. Para avaliar a atratividade do mercado, Porter (2004) analisa custos e melhoria. A análise de atratividade é a análise estrutural de um mercado mais atraente, que detém o objetivo de retornos mais elevados do que o capital investido.

Avaliar a atratividade de um mercado é importante para embasar as decisões sobre investimentos de um novo projeto. Segundo Porter (2004), a estratégia competitiva consiste em duas questões fundamentais: a atratividade da indústria em que se atua e a posição da empresa na indústria.

Algumas indústrias são mais lucrativas que outras. Para moldar uma estratégia, é necessário entender o quão é acirrada a concorrência da indústria com a qual se quer competir. Independentemente do lucro de um setor como um todo, empresas de um mesmo setor têm níveis de lucro diferentes, ocupando posições diferentes no

setor. Toda estratégia tem como objetivo colocar-se nas posições com maior participação do lucro no mercado.

A análise do mercado, independentemente do segmento, sofre pressão das cinco forças de ação Porter (2004). As pressões exercidas por essas forças no mercado moldam os lucros e a competição dos participantes na cadeia produtiva.

A análise das cinco forças de Porter (2004) tem como objetivo demonstrar a atratividade de um mercado, visto que as cinco forças são dinâmicas e influenciadas por todos os agentes participantes. A configuração das forças exercidas pode se modificar, impactando a atratividade momentânea daquele segmento.

Porter (2004) sugere que o desempenho de qualquer empresa em um determinado setor do mercado pode ser decomposto em duas partes, a primeira oriunda do desempenho médio de todos os concorrentes, e a segunda, do desempenho relativo da empresa nesse setor. A questão a ser abordada neste momento é o posicionamento da empresa para obter uma vantagem competitiva sustentável, garantindo-lhe rendimentos maiores do que a média do setor em que atua. Existem dois tipos básicos de vantagem competitiva: liderança em custo e diferenciação. Paralelamente, deve-se definir o alvo de atuação estratégica, podendo-se ter como objetivo um mercado amplo, com vários segmentos industriais, ou restrito, atuando em um segmento específico. Com base nas dimensões de custo e diferenciação, existem quatro possíveis estratégias genérica, sendo apresentadas na figura 2 acima.

Definir uma estratégia competitiva genérica visa estabelecer para a empresa uma posição competitiva favorável, lucrativa e sustentável, contra as forças de pressão que determinam a concorrência e a lucratividade na indústria. Não fazer um posicionamento claro em uma dessas estratégias pode implicar um desempenho inferior ao desejado, com grande risco de a empresa tornar-se pouco competitiva nas diferentes estratégias. Além disso, se a empresa se compromete a entregar para o cliente dois tipos distintos de pacote de valor: custo e diferenciação, oscilar entre eles ao longo do tempo pode confundir sua imagem no mercado e ela perder credibilidade e reputação (PORTER, 2004).

A junção de todas as atividades de uma organização em torno de uma estratégia genérica torna mais viável sua implementação e comunicação tanto com clientes como com empregados e acionistas. Quando o posicionamento estratégico não é claro, dificulta que os recursos necessários sejam alinhados, criando problemas de

coordenação interna (PORTER, 2004). Desta forma, a posição de mais risco em termos de posicionamento estratégico seria a região central, no qual há um posicionamento em todos os tipos de estratégias .

Antes de definir uma estratégia comum, ainda é importante verificar a posição dos concorrentes para realizar uma análise estrutural da indústria, destacando os principais grupos estratégicos e suas dimensões. Importante ressaltar que a essência de uma boa posição estratégica é escolher uma atividade que separe a empresa de seus concorrentes. Deve sublinhar-se que, em princípio, a estratégia de gestão de custos não é substancialmente melhor do que a estratégia de diferenciação e vice-versa. Tudo depende de fatos extrínsecos e das condições exclusivas da empresa (PORTER, 2004).

Para avaliar a atratividade do mercado, Porter (2004) analisa custos e melhoria. A análise de atratividade é a análise estrutural de um mercado mais atraente, que detém o objetivo de retornos mais elevados do que o capital investido.

2.1.3. Estratégia Integrativa

A estratégia integrativa, segundo Kim e Mauborgne (2005) e conhecida como estratégia do oceano azul, consegue estabelecer uma proposta de negócio que reúne ao mesmo tempo o menor custo de produção/serviço com uma diferenciação percebida pelo cliente. Sob a ótica da estratégia integrativa existe um novo espaço de mercado onde forças indutoras suportadas pelo avanço da tecnologia geram aumentos substanciais de produtividade em diversos setores e criam condições para o fornecimento de um nível sem precedentes de produtos e serviços. Empresas como Alibaba, Uber, ifood, Rappi, Netflix, Airbnb, Cirque du Soleil, Alpargatas com o produto chinelas havaianas, são alguns exemplos de empresas entre tantas outras que criaram valor competitivo reunindo custo baixo de produção e diferenciação percebida pelo cliente.

Na realidade essas empresas atendem necessidades de seus clientes cuidando detalhadamente dos atributos de valor importante para os clientes que influenciarão sua decisão de compra e fidelização.

A inovação de valor é a base, ou como diz Kim e Mauborgne (2005) é a pedra angular da estratégia do oceano azul. Essa inovação de valor só ocorre quando as empresas alinham inovação com utilidade, com preço e com ganhos de custo. Se não conseguirem associar inovação e valor dessa maneira, os inovadores de

tecnologia e os pioneiros de mercado geralmente criam produtos e serviços que acabarão sendo explorados por outras empresas. A inovação de valor é uma nova maneira de raciocinar sobre a execução da estratégia e que resulta na criação de um novo espaço de mercado e no rompimento com a concorrência.

Desta forma pode-se comparar na tabela abaixo, as estratégias preconizadas por Porter, denominadas por Kim e Mauborgne (2005) de oceano vermelho com a proposta do oceano azul.

Tabela 1 - Estratégias Oceano Vermelho e Oceano Azul. Fonte: Kim e Mauborgne (2005)

Estratégia do oceano Vermelho	Estratégia do oceano Azul
Competir nos espaços de mercado existentes.	Criar espaços de mercado inexplorados.
Vencer os concorrentes.	Tornar a concorrência irrelevante.
Aproveitar a demanda existente.	Criar e capturar a nova demanda.
Exercer o *trade-off* valor-custo.	Romper o *trade-off* valor-custo
Alinhar todo o sistema de atividades da empresa com sua escolha estratégica de diferenciação ou baixo custo.	Alinhar todo o sistema de atividades da empresa em busca da diferenciação e baixo custo

A matriz de avaliação de valor é um instrumento de diagnostico como um modelo para o desenvolvimento da estratégia do oceano azul. Precisa-se captar a situação atual no espaço de mercado conhecido para compreender onde os concorrentes estão investindo, os atributos nos quais se baseia a competição em termos de produtos, serviços e entrega e o que os compradores recebem como clientes de qualquer das ofertas competitivas existentes no mercado.

A matriz de valor é composta de dois eixos onde o eixo horizontal representa a variedade de atributos nos quais o setor investe e compete. O eixo vertical retrata o nível da oferta de cada atributo segundo a percepção dos compradores. Pontuação mais alta significa que a empresa oferece mais aos compradores e, por esta razão investe mais no atributo de valor ao cliente. Segundo Kim e Mauborgne (2005), para posicionar uma empresa em uma trajetória crescente e lucrativa, imitar os concorrentes e tentar superá-los oferecendo um pouco mais ou um pouco menos, não produzirá resultados.

As vendas até podem aumentar, mas dificilmente levará a empresa a desbravar novo espaço de mercado inexplorado. Com o objetivo de mudar fundamentalmente a matriz de avaliação do setor, a empresa deve reorientar o seu foco estratégico, de

concorrentes para setores alternativos, e de clientes para não clientes do setor. Via de regra os clientes têm como perspectiva “ofereça-me mais por menos”. É preciso romper a lógica de se comparar com empresas concorrentes. Ao deslocar o foco estratégico para setores alternativos e não clientes, a empresa desenvolve novas ideias sobre como redefinir o problema em que se concentra o setor específico e identifica atributos de valor para os compradores que se situam além das fronteiras setoriais convencionais.

A lógica estratégica tradicional uma vez em contraste, induz as empresas a oferecer melhores soluções do que os rivais para os problemas existentes, conforme os atributos de valor já definidos pelo setor. Para reconstruir os elementos de valor para o comprador Kim e Mauborgne (2005) propõe o modelo das quatro ações.

- reduzir: Quais atributos devem ser reduzidos bem abaixo dos padrões setoriais?
- eliminar: Quais atributos considerados indispensáveis pelo setor devem ser eliminados?
- criar: Quais atributos nunca oferecidos pelo setor devem ser criados?
- elevar: Quais atributos devem ser levados bem acima dos padrões setoriais?

Ainda segundo Kim e Mauborgne (2005) a respostas a essas perguntas força a empresa a considerar a eliminação de atributos de valor que há muito tempo servem de base para a concorrência no setor. A empresa precisa examinar se existe excesso nos atributos dos produtos e serviços oferecidos, no esforço de imitar e superar a concorrência. Leva a empresa a identificar e a corrigir as limitações que o setor impõe aos clientes e ajuda a empresa a criar novas demandas e mudar a estratégia de preços do setor.

2.1.4. Vantagem Competitiva

A vantagem competitiva em sua essência transportada nos conceitos atuais, poderá ser compreendida como posição ou condição superior em relação a outrem ou algo.

Segundo Porter (1989) a vantagem competitiva conquistada por uma organização depende de suas escolhas estratégicas e permite a construção de posicionamento para destaque ou que permita que as decisões sejam tomadas com base no objetivo definido de sucesso.

Foi considerado como instrumento de análise a cadeia de valor, pois a partir da análise de valor é possível entender os comportamentos de processos, custos e fontes de diferenciação em relação aos concorrentes (PORTER, 1989).

Conforme apresentado por Porter (1989), a organização se torna diferenciada e de fato ganha vantagem competitiva na medida em que, seus processos e atividades são executados de forma estratégica com custo menor em relação à concorrência ou, no caso da diferenciação, os seus processos e atividades são formulados e realizados de forma diferente, trazendo uma experiência superior para os seus clientes que concordam em pagar um preço maior pela experiência vivenciada.

A cadeia de valor demonstra todo fluxo, ou seja, o valor total compreendido no negócio, as atividades propriamente ditas (físicas) e/ou tecnológicas empregadas para criação do produto ou serviço e a margem que deverá ser medida (PORTER, 1989).

Cada atividade possui insumos, recursos humanos e alguma tecnologia empregada na produção e utiliza ainda, dados e tecnologia que criam ativos e ajudam na competitividade. Ainda segundo Porter (1989), as atividades podem ser consideradas primárias e atividades de apoio que desempenham em papeis diferentes sejam elas diretas, indiretas ou que garantam a qualidade.

A cadeia de valor serve como meio de diagnóstico da vantagem competitiva de uma organização e pode ser compreendida em atividades genéricas que agregam relevância ao negócio (PORTER, 1989).

Para Porter (2004), as atividades de valores devem ser analisadas e avaliadas dentro da organização a partir da definição de categorias que fazem sentido ao negócio, como por exemplo, atividades que envolvam economia separadamente de tecnologia, marketing entre outras funções como fluxos de processos, produção, pagamentos e recebimento. Este agrupamento ou desagregação dependerá dos propósitos pelos quais a cadeia de valor está sendo analisada e estratégia da empresa.

Desta forma, toda cadeia tem um elo de valores que podem resultar em vantagem competitiva trazendo otimização e coordenação das atividades e segundo Porter (1989), dentro da sua categoria podendo surgir por diversas razões genéricas.

A mesma função pode ser desempenhada de diversas formas diferentes, por exemplo, a conformidade com especificações pode ser alcançada através de

insumos adquiridos de alta qualidade, da especificação de tolerâncias exatas no processo de fabricação, ou de uma inspeção cem por cento dos produtos acabados.

O custo ou o desempenho das atividades diretas é melhorado por meio de maiores esforços em atividades indiretas. Por exemplo, uma programação melhor (atividade indireta) reduz o tempo de viagem da força de vendas ou o tempo do veículo de entrega (atividades diretas); ou uma manutenção melhor aprimora as tolerâncias obtidas pelas máquinas (PORTER, 1989).

Atividades executadas dentro de uma empresa reduzem a necessidade de demonstrar, explicar ou prestar assistência técnica a um produto no campo. Por exemplo, uma inspeção cem por cento pode reduzir substancialmente os custos de serviço no campo.

Funções de garantia da qualidade podem ser desempenhadas de formas diferentes. Por exemplo, a inspeção de entrada é um substituto da inspeção de produtos acabados.

Assim, corroborando com o texto acima, deve-se analisar os elos da cadeia de valor, entender as categorias para extrair, conforme estratégia da organização, a metodologia de análise para garantir a vantagem em relação aos concorrentes, produzindo ou mantendo o produto ou serviço com menor custo.

2.1.5. Vantagem de Custo

O custo deve ser entendido como estratégia vital de uma organização e encarado como estratégia diferenciadora para manter próximo ou abaixo da concorrência. É ele que também influencia na estrutura industrial e muitas vezes está no centro da estratégia como meta da organização.

Neste sentido é a cadeia de valores quem dará condições, uma vez que não considera o todo, mas sim determinadas atividades relacionadas à estratégia, o detalhamento e entendimento correto dos custos da organização. Sem uma metodologia de análise do comportamento destes custos a organização deixa de se tornar competitiva e compromete em sua base estrutural seu desenvolvimento e atingimento das metas.

2.1.5.1. Vantagem de Custo

Como já abordado anteriormente, a cadeia de valor deverá ser categorizada para análise de atividades que se relacionam permitindo o agrupamento de atividades elo que contribuem para determinada entrega.

Desta forma, se faz necessário entender:

- custos operacionais e ativos em relação ao capital de giro ou fixo;
- insumos como parte de custo de cada atividade de valor e podem estar presentes como insumos operacionais e ativos.

Em se tratando em insumos, deve-se analisar desde a matéria prima adquirida até instalações físicas dos escritórios, bens duráveis e serviços profissionais empregados, dividindo-se em insumos operacionais e ativos adquiridos.

Assim entende-se que a vantagem competitiva atrelada à estratégia da empresa deverá ser analisa por meio de sua cadeia de valor que permitirá um diagnóstico detalhado dos custos e ativos para maximização dos recursos disponíveis na empresa.

2.1.6. Industria 4.0 e a Relação Com a Concorrência

É sabido que as indústrias estão passando por modificações estruturais, onde as tecnologias de automação integradas às soluções tecnológicas de sistemas se destacam como diferencial para sobrevivência no mercado (ZIVIANI, 2020).

Ziviani (2020) identifica que em especial no Brasil, o cenário econômico é ainda mais desafiador onde a cada ano há uma redução da participação da indústria de transformação, em razão da estrutura produtiva do país e de novos modelos de negócios. Isto se torna ainda mais evidente e aumenta os esforços para que a indústria cresça e se torne competitiva.

Assim, as organizações que antes tinham computadores e softwares presentes e percebidos principalmente em tarefas de projetos nas indústrias, hoje crescem de forma expressiva definindo nova tendência integrando dados e informações das organizações com suas produções (chão de fábrica) (ZIVIANI, 2020).

Conforme apresentado por Ziviani (2020), estudos mostram que o ganho de eficiência relacionado a um equilíbrio de custo saudável nos dias atuais associado à inteligência e transformação digital das organizações as tornam mais competitivas no mercado.

Ocorre que, a mudança neste cenário será transformar a indústria de hoje e preparar a indústria do futuro. Para que haja uma transformação digital, Ziviani (2020) aponta que as organizações necessitam basicamente de:

- maturidade digital, onde os sistemas e processos trabalhem com nível de integração adequada;

- planejamento e clareza da Estratégia Organizacional, que permitirá que a tecnologia seja aliada para concretização da visão e missão definidas pela organização.

Para se manter à frente da concorrência um grande vetor de sucesso será a nova indústria, por possuir estratégias em sua essência que são competitivas e elevado nível de serviço logístico com parceiros eficientes e processos inteligentes.

A intensidade de uma concorrência, de acordo com Porter (1989) não é uma coincidência, mas sim a essência econômica e comportamental percebida dos atuais concorrentes que poderá ser analisada por meio de cinco forças competitivas básicas apresentadas na Figura 3.

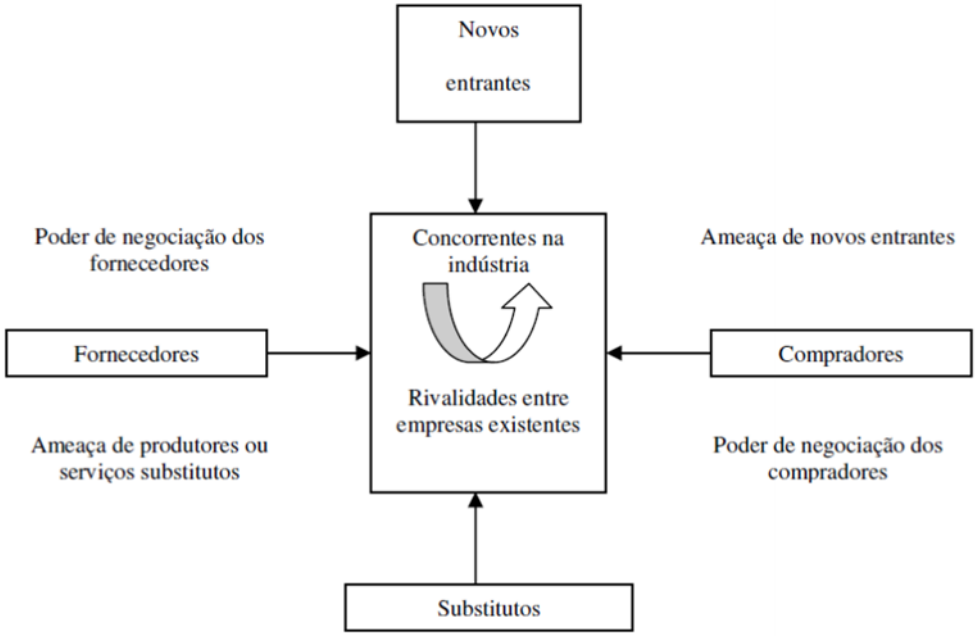

Figura 4 - Forças que dirigem a concorrência nas indústrias. Fonte: (ZIVIANI, 2020)

A partir da análise das características estruturais das forças, é possível medir a intensidade da concorrência, bem como a rentabilidade da indústria ou mercado, tendo como meta estratégica e competitiva se posicionar dentro do mercado, se defendendo das forças competitivas ou influenciando-as a seu favor (ZIVIANI, 2020).

2.2. Metodologia de Projetos

Segundo PMBOK (2013), para atendermos os requisitos de um projeto é necessário a combinação de conhecimentos, habilidades, técnicas e ferramentas. Na execução do projeto é necessário o gerenciamento de processos de entrada

onde são aplicadas técnicas, conhecimentos, habilidades e ferramentas, em linha com as expectativas e necessidades pré-determinados pelos envolvidos, todas com o objetivo de geraram saídas que atendam aos requisitos das partes interessadas.

Para cumprir os requisitos de um projeto deve-se definir seu escopo à fim de produzir o produto desejado. Na definição do escopo, é necessário o entendimento básico de como construir o produto esperado. Na construção são definidas metodologias, conceitos, requisitos e ações específicas e integradas que desenvolverão o produto. Mudanças e adequações são esperadas durante o percurso do projeto, e por consequência podem gerar impacto em tempo, custo e objetivos do produto (PMBOK, 2013).

Um projeto é um esforço pontual com início, meio e fim. Para isso, o PMBOK sugere como boas práticas a execução de grupos de atividades de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento que formam o ciclo de vida de um projeto (PMBOK, 2013).

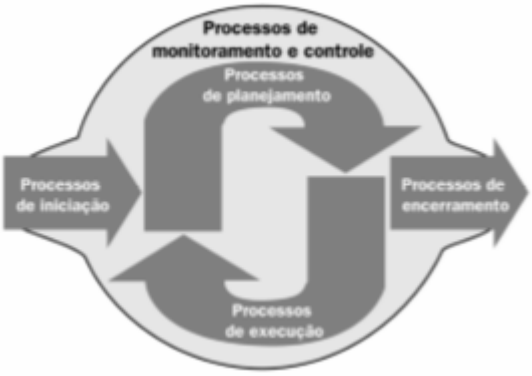

Figura 5 - Processos de monitoramento e controle. Fonte: (PMBOK, 2013).

Como parte da fase de iniciação de um projeto, é necessário a coleta das necessidades, expectativas e requisitos da demanda que será trabalhada. Neste momento, é coletado o máximo de informações possível para se entender a viabilidade e alternativas na construção deste empreendimento. É neste momento que são definidas algumas premissas e restrições iniciais. Com isto, é possível entender o objetivo inicial e ter base para desenhar o planejamento (PMBOK, 2013).

Na fase de planejamento, se desenvolve a descrição das atividades e fases que devem ser executadas. O desenho da execução inclui desenvolver o plano de gerenciamento do projeto, o planejamento do escopo e sua definição, a descrição das atividades com as sequências, os recursos e a duração para o desenvolvimento

do cronograma, a estimativa de custos e orçamentação, os temas relacionados à qualidade e sua forma de medição. Neste momento, se espera o amadurecimento do escopo ao identificar riscos, oportunidades, restrições, dependências, e identificar a viabilidade do projeto.

Na fase de execução, as atividades planejadas serão executadas e controladas à fim de cumprir as necessidades, cronograma, entregas e objetivo finais do projeto. Como monitoramento e controle, são instituídos processos que medem a efetividade das entregas pela análise e medição de seu desempenho. Neste momento o projeto identifica e monitora desvios, e aplica ações corretivas e compensatórias. E em seu encerramento, o é formalizado o fim de todas as atividades de um projeto e entrega o produto que foi desenvolvido (PMBOK, 2013).

Como exemplo de planejamento de projetos, o modelo sugerido por Finocchio Júnior (2013), o Project Model Canvas, consolida as necessidades, requisitos, benefícios, riscos, entregas, viabilidade e objetivos de um projeto. O apelo do autor é construir um plano integrado, conciliando uma abordagem ágil e adaptativa aos conhecidos princípios básicos explorados pelo PMBOK.

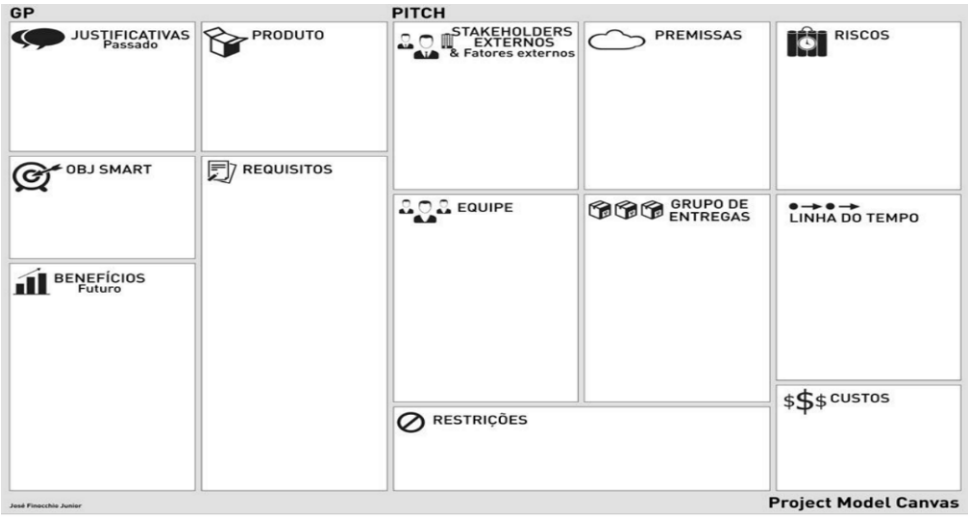

Figura 6 - Projeto Modelo Canvas. Fonte: (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013)

Neste modelo de Finocchio (2013), foram identificadas justificativas para o desenvolvimento do projeto, objetivos mensuráveis e atingíveis, e foram salientados os benefícios esperados com a definição do produto desejado e especificação dos requisitos necessários. Foram definidos os patrocinadores e envolvidos. As restrições do escopo foram descritas, as premissas necessárias e o grupo de entregas. Expõem-se os riscos envolvidos. Mensura-se o tempo de construção e os

custos envolvidos. Este resumo consolida os itens necessários para se iniciar, desenvolver, implementar ou construir o produto esperado do projeto.

2.3. Viabilidade Econômica

A elaboração do estudo de viabilidade econômica de um projeto é fundamental para determinar sua exiquibilidade, uma vez que este instrumento é capaz de delimitar sobre sua rentabilidade e impacto na empresa. Busca assim prever e antecipar cenários, abarcando possibilidades otimistas e pessimistas (IBCC, 2018).

> A análise de investimentos pode ser considerada como o conjunto de técnicas que permitem a comparação entre os resultados de tomada de decisões referentes a alternativas diferentes de forma científica. (ZAGO, WEISE e HORNBURG, 2009 p.2)

Segundo IBC (2018), para avaliação da viabilidade econômica de um projeto é necessário:

> análises de mercado, produtos e serviços da empresa, receita, projeção de custos e investimentos, rentabilidade, concorrência e vantagens sobre a mesma, taxa de consumo dos clientes, taxa interna de retorno, fluxo de caixa, tendências do ramo de atuação, capital de giro, valor presente líquido, mão de obra necessária, payback, faturamento, entre muitas outras questões (IBC, 2018)

De posse de todo esse aparato, o gestor é capaz de definir as diretrizes e estratégias para condução bem sucedida do projeto a ser implantado, com estimativas palpáveis e bem definidas (IBC, 2018).

2.3.1. Elaboração de um Estudo de Viabilidade Econômica de um Projeto

A implementação desta análise requer a execução de algumas atividades, conforme apresentada por IBC (2018) e detalhadas a seguir:

- projeção de receitas: Nesta etapa é identificado as possibilidades e meios do projeto gerar receita e rendimentos. Para uma análise bem fundamentada e completa, é necessário o conhecimento do mercado, além de se trabalhar com projeções em cenários realistas, minorando os valores projetados (IBC, 2018)
- projeção de custos, despesas e investimentos: nesta etapa são analisadas as atividades necessárias para implantação de projeto e seus custos, além das despesas e investimentos necessários. Segundo o IBC (2018), é fundamental

incluir projeção de reinvestimentos, dado que a natureza de qualquer negócio é mutável.

- projeção dos fluxos de caixa: IBC (2018) define o fluxo de caixa como a diferença de valores que entram e aqueles que saem. Há no mercado a disponibilidade de ferramentas que auxiliam neste fluxo, como a ferramenta elaborada por eGestor (2019).

2.3.2. Avaliação dos Indicadores

A produção de indicadores é fundamental para tornar tangível e objetiva a avaliação do projeto, para isso IBC (2018) apresenta os indicadores a seguir.

2.3.2.1. Valor Presente Líquido (VPL)

Conforme definido por IBC (2018), para definir o VPL é necessário“analisar todos os fluxos de caixa relacionados ao projeto em uma data só”. Isso é obtido a partir do desconto de uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), até a data que o investimento foi realizado. Na sequência agregado todos os fluxos estabelecidos no capítulo anterior e subtraído do valor investido.

Este cálculo tem a qualidade de demonstrar, a partir de um número, o potencial do projeto. Quando o resultado destas operações for um número positivo, é identificado que o potencial deste projeto ser lucrativo a seus investidores. Para resultado igual a zero, significa que o projeto tem potencial para se custear, contudo, sem retorno em forma de lucro para seus investidores. Consequentemente, para resultados com números negativos, é identificado que o projeto pode resultar em prejuízos para seus patrocinadores (IBC, 2018).

2.3.2.2. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Estes é um dos indicadores considerados para tomada de decisão sobre investimentos. Conforme o Instituto Brasileiro de Coaching - IBC (2016), a TIR é a taxa de retorno do investimento. A despeito de sua simplicidade teórica, quanto a uma definição objetiva em tão poucas palavras, sua conceituação matemática e fórmula para cálculo dispõe de certa sofisticação teórica que não será escopo deste capítulo. Por hora, vale explicar que para obter este valor é necessários determinar uma taxa de desconto de um fluxo de caixa para igualar a zero o VPL.

Uma análise da TIR também permite compreender o potencial do projeto, conforme descrito por IBC (2018), sendo que caso o valor da TIR supere o valor da TMA, o projeto é descrito como viável e com potencial de gerar lucro; caso as duas taxas forem iguais, significa que o projeto é capaz de arcar com seus custos, contudo não resulta em lucro para seus investidores; por fim, se a TIR for menor que a TMA, mais uma vez fica nítido um projeto com potencial para dar prejuízos.

2.3.2.3. Payback

IBC (2018) define o *payback* como o tempo necessário para que um projeto consiga cobrir seus custos e investimentos e comece a gerar retorno aos seus investidores. É o tempo que demanda para que se torne rentável e viável, fator fundamental na tomada de decisão.

Sua definição pode seguir duas metodologias, onde a primeira é definida como *payback* tradicional, onde não entra no cálculo o valor investido no tempo e o *payback* descontado, que utiliza-se do valor calculado da TMA, para realizar os descontos de fluxo de caixa e assim trazer o valor para mesma data que foi investido inicialmente (IBC, 2018).

2.4. Estudo de Viabilidade e Atratividade para Novos Negócios

2.4.1. Estudo de Viabilidade

O estudo de viabilidade pretende auxiliar a decisão ótima sobre um projeto ou negócio, por isso figura como ferramenta estratégica para tomada de decisão pelos patrocinadores. Uma vez que o objetivo de um investidor é maximizar seus ganhos, é fundamental que esse disponha de estudo bem estruturado com descrição dos cenários e resultados possíveis (CUNZOLO, GIAMPIALO et al; SALES, TRINDADE et al, 2019).

A pergunta que norteia o estudo de viabilidade, segundo Hofstrand e Holz-Clause (2009), é: “devemos prosseguir com a ideia de projeto proposta?” (tradução nossa). Percebe-se que a resposta é uma tomada de decisão, por isso deve ser lastreada no mais completo estudo sobre todos os aspectos que influenciam e impactam na implantação de um projeto, sem perder o foco de qual o objetivo primário dos investidores.

Para elaboração de um estudo de viabilidade deverá ser identificado problemas e oportunidades potenciais, a partir da descrição das situações e cenários, além de abordar os objetivos supracitados, para traduzi-los em objetivos bem delimitados. Por sua natureza, esse processo se dá durante a deliberação no desenvolvimento do negócio, estrategicamente localizado antes da elaboração de um plano de negócio formal (SALES, TRINDADE et al, 2019).

Por seu caráter temporal anterior ao plano de negócio, é fundamental para elaboração deste. Segundo Sales, Trindade et al (2019), as pesquisas elaboradas nessa etapa podem fundamentar a elaboração do plano de negócio, reduzindo inclusive o tempo empreendido em pesquisas nesta fase.

As recomendações constantes no estudo de viabilidade devem estar fundamentas nas pesquisas, sendo ponderadas com análise do mercado no qual o negócio se insere, combinando dados quantitativos e experiências de mercado, com característica qualitativa. Desta maneira é possível determinar relações entre os valores observados e as condições de contorno. É valioso como o estudo de viabilidade pode nortear sobre a aderência e continuidade entre as análises feitas em pesquisa e o modelo de negócios (SALES, TRINDADE et al, 2019).

Sales, Trindade et al (2019), em consonância ao apresentado por Hofstrand e Holz-Clause (2009) identificam que o estudo de viabilidade de um negócio proposto é ferramenta poderosa para avaliar se este negócio é viável, ou seja, atende aos objetivos pré-determinados e também fornece uma vasta rede de informações sobre riscos. Além de permitir aos patrocinadores uma oportunidade de tomada de decisão consciente, pode orienta-los acerca de todos fatores que influenciam os resultados a ser obtidos.

> Revela se há mercado para o negócio proposto e examina mais as estratégias de marketing dos empreendimentos comerciais; orienta a implementação do plano de negócios; ajuda a determinar e orientar as fontes de financiamento do negócio; revela máquinas, equipamentos e instalações necessários para o negócio proposto; determina o número e a natureza do pessoal necessário para o trabalho da empresa e identifica os fatores de riscos altos incomuns e probabilidade de falha ou perda que poderão ser ocasionados. (SALES, TRINDADE et al, 2019 p. 50)

Para condução de um estudo de viabilidade, Hofstrand e Holz-Clause (2009b) defendem que é necessário responder as seguintes perguntas básicas:

- Quando fazer o estudo de viabilidade?

A execução de tarefa tão detalhada e primordial é exaustiva e pode ser custosa em termos de horas empreendidas, portanto não é uma decisão trivial. Contudo a decisão por não realizar este trabalho pode resultar em julgamentos falhos acerca de projetos e potenciais prejuízos (HOFSTRAND e HOLZ-CLAUSE, 2009b).

- Quem conduzirá a análise?

Hofstrand e Holz-Clause (2009b) recomendam fortemente a contratação de consultoria especializada, sendo o custo com esta contratação um investimento em um trabalho com melhor retorno.

- Como monitorar o progresso do estudo?

A despeito da orientação de contratação de uma consultoria, Hofstrand e Holz-Clause (2009b) reiteram que o gestor do projeto não está eximido de responsabilidade na condução e monitoramento do mesmo.

- Como aceitar ou rejeitar o estudo?

É fundamental avaliar, antes dos próximos passos, se o estudo está completo, preciso e relevante. (HOFSTRAND e HOLZ-CLAUSE, 2009b).

- Como usar o resultado dos estudos?

A despeito de ser um instrumento para tomada de decisão de dar continuidade ou não a um projeto, este não é resumido em uma resposta única a todos as questões que podem pairar sobre essa decisão. Desta maneira Hofstrand e Holz-Clause (2009b) alertam para necessidade de se avaliar cuidadosamente os resultados.

As cinco áreas de viabilidade podem ser lembradas pelo acrônimo TELOS (do inglês Technoligical, Economic, Legal, Organizotional e Scheduling): Tecnológico, Econômico, Jurídico, Operacional e Cronograma, sendo explorados a seguir a partir dos estudos apresentados por Sales, Trindade et al (2019):

- Viabilidade da tecnologia:

Nesta etapa é investigado sobre a tecnologia necessária para viabilizar o projeto, como é sua disponibilidade na organização e no mercado, bem como se representa grande desafio e demande de investimento de esforços. O desenvolvimento, adequação ou a contratação de recursos para disponibilizar a resposta tecnológica devem ser considerados para tomada de decisão (SALES, TRINDADE et al, 2019).

- Viabilidade econômica:

Aborda-se, fundamentalmente, neste tópico os aspectos sobre o retorno dos investimentos realizados. Para tomada de decisão, o investidor deve ter informações suficientes para determinar as possibilidades de ganhos com o prosseguimento do projeto. Como apontado por Sales, Trindade et al (2019), usualmente é elaborada análise de custo e benefício.

- Viabilidade jurídica:

As regulamentações impostas às atividades do negócio podem representar em sua inviabilidade, até mesmo em ilegalidade. Por isso o auxílio de profissional gabaritado para verificar os limitantes legais para as atividades relacionadas ao projeto é imprescindível (SALES, TRINDADE et al, 2019).

- Viabilidade operacional:

Conforme apresentado por Sales, Trindade et al (2019), “é uma medida de quão bem um sistema proposto resolve os problemas e leva vantagens das oportunidades identificadas durante a definição do alvo”, além de satisfazer os requisitos estabelecidos. O acompanhamento de parâmetros como: confiabilidade, manutenibilidade, suportabilidade, usabilidade, etc, são fundamentais.

- Viabilidade de cronograma:

É fundamental avaliar se o tempo necessário para implantação de um projeto não é um ponto fraco, podendo incorrer, por exemplo, em sua obsolescência. Por isso é necessário estimar, a partir do conhecimento das condições da empresa, quanto tempo será empregado para que a solução a que se propõe esteja disponível.

Assim, Sales, Trindade et al (2019, p. 52) definem a viabilidade do cronograma como “uma medida de quão razoável é o cronograma do empreendimento.”

Sales, Trindade et al (2019) ainda apresentam dois conceitos adicionais, a viabilidade de recursos, que trata da disposição de tempo, relações com outros processos/produtos e recursos; e viabilidade cultural, onde deve ser analisada a influência de fatores sociais, além do *fit* com a cultura da empresa.

2.4.2. Atratividade

A atratividade trata-se de parâmetro fundamental para tomada de decisão, por isso compreender não só sua fisiologia, mas também os indicadores relacionados é imperativo. Conforme definido por Sales, Trindade et al (2019), a análise destes

indicadores pavimenta o conhecimento na definição do retorno dos valores investidos.

Assim, a taxa de atratividade serve como contraponto ao retorno, pois este sozinho não é capaz de definir sobre a continuidade ou não do projeto.

Conforme alertado por SEBRAE (2016), ao aprender e analisar os cenários que se implantará o projeto e conhecer os riscos inerentes ao mesmo fornece ferramentas e conhecimento para determinação de estratégias.

Desta maneira, SEBRAE (2016) e Sales, Trindade et al (2019) discorrem sobre os riscos atrelados, conforme apresentado a seguir:

- saturação: quanto o setor que se pretende abarcar já atingiu seu nível máximo de exploração (SALES, TRINDADE et al, 2019);
- sazonalidade: caracterizado pela grande amplitude na variação da demanda, são negócios perigosos, oferecendo riscos aos investidores (SEBRAE, 2016);
- efeitos econômicos: a situação econômica impacta diretamente no andamento dos negócios e deve ser levada em consideração. Pode ser um fator de grande risco, mas também pode figurar como vantagem (SEBRAE, 2016);
- controles governamentais: conforme aponta SEBRAE (2016) setores que são regulamentados diretamente pelo governo e estão a mercê de decisões deste, podem apresentar maior risco quanto a potenciais mudanças danosas ao negócio;
- monopólios: mesmo com os esforços dos órgãos responsáveis, ainda é possível observar a existência de monopólios, sendo mais dificultoso adentrar nesses ramos (SALES, TRINDADE et al 2019).
- setores em estagnação ou retração: segundo SEBRAE (2016), setores cujo a demanda esteja menor que a oferta, podem tornar a disputa por um lugar no mercado ainda mais acirrada.

Uma vez que os estudos de viabilidade e atratividade devem fornecer ao empreendedor a possibilidade de tomada de decisão consciente, devem constar neles não somente os potenciais do negócio, mas também os riscos atrelados à este. Desta maneira, defende Sales, Trindade et al (2019), é possível qualificar a atratividade de atuação e o posicionamento no mercado.

2.5. Gestão e Manutenção Preventiva de Frotas

A definição de manutenção preventiva é:

> "...a atuação de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em INTERVALOS definidos de TEMPO", grifo dos autores. (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 42)

Em consonância com a necessidade das empresas em buscar meios de reduzir custos e se manterem competitivas no mercado, esse tipo de manutenção pode ser uma medida potencializadora do negócio, para atingir esse objetivo (VIEIRA, FERNANDES e BELCAN, 2016). Segundo Lafraia (2001) apud Vieira, Fernandes e Belcan (2016), "ter um bom processo de manutenção, além de manter os veículos em bom estado de circulação, evita acidentes e prolonga a vida útil das peças."

2.5.1. Gestão de Frotas

Conforme apresentado por Vieira, Fernandes e Belcan (2016, p. 4) "gestão de frota representa a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa." Este termo engloba uma série de atividades, contudo para escopo deste projeto será considerado neste momento a gestão de manutenção e por fim a renovação de frotas.

O avanço tecnológico fornece um aparato de automatização para muitas informações, como as fornecidas pelos softwares de GPS (Sistema de Posicionamento Global), entre outros, contudo Vieira, Fernandes e Belcan (2016) apontam que ainda é necessário um responsável por condensar essas informações. Pode-se assim inferir a importância do profissional por trás da gestão dos processos relacionados à frota.

2.5.2. Plano de Manutenção

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exposto na NBR 5462, que dita sobre confiabilidade e manutenibilidade, entende-se que manutenção é:

> Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. (ABNT, 1994, p. 6)

2.5.3. Manutenção

A definição da palavra manutenção, conforme exposto no dicionário Aurélio (2012, p. 1271), apud Vieira, Fernandes e Belcan (2016, p. 4) é: "os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular permanente de motores e

máquinas”. Portanto, para gestão da frota de uma empresa é fundamental que a manutenção tenha uma posição de destaque, sendo o desempenho e eficiência da operação da empresa diretamente dependente do planejamento e execução das manutenções.

2.5.3.1. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva “é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado.” (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 38). Esta pode ser empregada para correção no desempenho do equipamento, por isso não se trata, necessariamente, de uma manutenção de emergência. São fatores motivadores desse tipo de manutenção: o desempenho deficiente; e ocorrência de falha.

Então a principal função da Manutenção Corretiva é Corrigir ou Restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema. Sendo possível dividir a Manutenção Corretiva em duas classes (KARDEC e NASCIF, 1998):

- Manutenção Corretiva Não Planejada.
- Manutenção Corretiva Planejada.

2.5.3.1.1. Manutenção Corretiva Não Planejada

Conforme Kardec e Nassif (1998) a manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória.

> Caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor que o esperado. Não há tempo para a preparação do serviço. Infelizmente ainda é mais praticado do que se deveria. (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 39)

A manutenção corretiva não planejada tem alto potencial danoso, seja pelos altos custos impostos por uma quebra inesperada, paralisação na produção ou serviço, queda na qualidade do produto e os custos indiretos, elevados nesse tipo de manutenção. Quando se trabalha com maquinário, as consequências podem não se limitar ao sistema onde ocorreu a quebra, trazendo prejuízos com demais sistemas relacionados (KARDEC e NASCIF, 1998).

Kardec e Nascif (1998) ainda alertam para uma inversão de comando para casos onde este tipo de manutenção seja maioria. A equipe de manutenção não tem a gerência sobre essa atividade, ficando sob ‘comando’ dos equipamentos. Esta

situação impacta negativamente e a empresa encontrará dificuldades de manter a competividade aos níveis atuais.

2.5.3.1.2. Manutenção Corretiva Planejada

A manutenção corretiva é a correção do desempenho menor que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar o equipamento até a sua quebra. Como explicam Kardec e Nassif (1998).

Kardec e Nascif (1998) defendem que um trabalho planejado é sempre mais barato, rápido e seguro, quando comparado àqueles não planejados, além de se sobressair no quesito qualidade. A diferença recai sobre a qualidade da informação que o acompanhamento do equipamento é capaz de oferecer. Este nível de conhecimento pode gerar a decisão de não se fazer a manutenção, contudo é um risco calculado quanto as possibilidades de falhas e suas implicações, podendo definir medidas mitigadoras das consequências quando da ocorrência dessas falhas.

A origem deste tipo de manutenção pode ter vários fatores, como apontado por Kardec e Nascif (1998):

> - Possibilidade de compatibilizar a necessidade da intervenção com os interesses da produção;
> - Aspectos relacionados com a segurança – a falha não provocam qualquer situação de risco para o pessoal ou para a instalação;
> - Melhor planejamento dos serviços;
> - Garantia da existência de sobressalentes, equipamentos e ferramental.
> - Existência de recursos humanos com a tecnologia necessária para a execução dos serviços e em quantidade suficiente, que podem, inclusive, ser buscados externamente à organização. (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 42)

2.5.3.2. Manutenção Planejada

De acordo com Kardec e Nassif:

> Manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo. (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 42)

A manutenção preventiva busca evitar a ocorrência de falhas, em contraponto à corretiva. Em alguns setores é imperativa, devido aos requisitos de segurança na operação do sistema. Como exposto por Kardec e Nascif (1998), as variáveis envolvidas no processo de manutenção preventiva a torna complexa, uma vez que os dados dos fabricantes nem sempre são precisos, além do impacto de questões ambientais e operacionais no processo. Os autores defendem que a periodicidade

deve ser estabelecida a partir do conhecimento gerado em operações similares e em condições similares.

Desta maneira, Kardec e Nascif (1998), apontam duas situações que podem ocorrer na fase inicial de operação:

> • Ocorrência de falhas antes de completar o período estimado, pelo mantenedor, para intervenção.
> • Abertura do equipamento/reposição de componentes prematuramente. (KARDEC e NASCIF, 1998, p. 43)

Disto exposto, é possível que, ao longo da vida útil do equipamento, ocorram falhas entre as intervenções preventivas, desta maneira será necessária ação corretiva. Assim, Kardec e Nascif (1998, p. 43) elencam os seguintes fatores a ser considerados na adoção de uma política de manutenção preventiva:

> • A impossibilidade da manutenção preditiva;
> • Garantir a segurança do pessoal e da instalação;
> • Por oportunidade em equipamentos críticos, aqueles identificados como de difícil liberação operacional.
> • Evitar danos ambientais.
> • Em sistemas complexos e/ou de operação contínua.

A manutenção preventiva é mais conveniente levando-se em consideração: a simplicidade na reposição; os custos implicados por falhas; quão prejudicial é a ocorrência de uma falha; e as consequências da falha nos quesitos de segurança de pessoal e operacional (KARDEC e NASCIF, 1998).

Ainda que a manutenção preventiva tenha entre seus pontos fortes o conhecimento prévio das ações, o que por sua vez permite um gerenciamento e planejamento das atividades e recursos necessários, que por si denota certa inteligência para o negócio, Kardec e Nascif (1998) alertam para a necessidade de se balancear com o fato deste processo interromper a operação do maquinário, impactando a cadeia produtiva. Desta maneira, é fundamental que seja contrabalanceado todos as questões envolvidas durante seu planejamento.

Outro ponto negativo quanto a adoção de manutenção preventiva é a possibilidade que durante a execução desta, ocorram novos defeitos que não eram pré-existentes. Isso pode ocorrer devido aos fatores: falha humana; falha de sobressalentes; contaminações introduzidas; danos causados na parada e partida do sistema; além de falhas de manutenção (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.3.3. Manutenção Preditiva

Como apresentado por Kardec e Nascif (1998, p. 44) a Manutenção Preditiva ou Sob Condição, também definida como Manutenção Com Base No Estado Do Equipamento é “a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.”

A Manutenção Preditiva é uma grande quebra de paradigma na Manutenção e ganha cada vez mais espaço a medida que a tecnologia evolui e são desenvolvidos equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento (KARDEC e NASCIF, 1998).

Tem como principal objetivo a prevenção de falhas nos equipamentos ou sistemas. O acompanhamento é feito por diversos parâmetros, onde visa manter os equipamentos em funcionamento durante o maior tempo possível. Conforme grifado por Kardec e Nascif (1998), a ação associada a manutenção preditiva é predizer as condições do equipamento, mantendo sua disponibilidade, uma vez que as medições necessárias são realizadas com o equipamento em funcionamento.

A manutenção preditiva é levada a cabo quando o equipamento atinge o limite previamente estabelecido. Esse planejamento é de grande valor, pois permite a preparação de todos os condicionantes quando da execução da manutenção, como a disponibilidade de recursos e alternativas para manter a operação do sistema. Desta forma, Kardec e Nascif (1998) afirmam que, quando a manutenção preditiva é colocada em prática, na verdade é uma manutenção corretiva planejada.

Conforme elencado por Kardec e Nascif (1998, p. 45), as condições básicas para adotar a manutenção preditiva são:

- O equipamento, sistema ou instalação devem permitir algum tipo de monitoramento/medição.
- O equipamento, sistema ou instalação devem merecer esse tipo de ação, em função dos custos envolvidos.
- As falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada.
- Seja estabelecido um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico, sistematizado.

Para adoção deste tipo de manutenção, Kardec e Nascif (1998) estabelecem os seguintes fatores: segurança do pessoal e da operação; redução de custos, por meio da redução de intervenções desnecessárias; maximizar o tempo de operação dos equipamentos. Em consonância com esta preocupação com pessoal e operação, a redução de acidentes por falhas “catastróficas” é significativa. Já a

redução dos demais tipos de falhas não esperadas também colaboram para aumento da segurança e redução de interrompimentos da produção.

Uma vez que a manutenção preditiva deve implicar em vantagem competitiva, é indicado por Kardec e Nascif (1998) a necessidade de avaliar os custos inerentes a esses processos por dois ângulos:

- Realização de acompanhamento periódico por meio de instrumentos/aparelhos de medição. Seus custos inerentes não são elevados e o custo com mão de obra pode ser mitigado a partir da utilização dos próprios operadores (KARDEC e NASCIF, 1998);
- O custo inicial na instalação de equipamentos de monitoramento contínuo e em tempo real é elevado, tanto para instalação dos sensores, como para os softwares e equipamentos que processam essas informações. Os valores apresentados por Kardec e Nascif (1998) demandam de avaliação para condições atuais, uma vez que o estado da arte deste campo encontra-se em níveis muito elevados em relação à época de produção da referida obra.

Conforme diagnosticado por Queiroz e Matias (2013), a manutenção preditiva oferece os melhores resultados, uma vez que realiza as menores intervenções no sistema. Contudo, em consonância ao apresentado por Kardec e Nascif (1998) quanto aos riscos da mesma, salienta a importância da especialização da mão de obra. O avanço da tecnologia permite sistema complexos de monitoramento, contudo é necessário profissionais capazes de interpretar e diagnosticar a necessidade de manutenção apesar das informações registradas.

2.5.3.3.1. Telemetria

No contexto deste trabalho, para que as intervenções preditivas sejam realizadas com sucesso é importante considerar o processo de telemetria. De acordo com VELTEC (2019), Tele quer dizer remoto e metria significa medição, ambas palavras tem origem no grego, como exposto por Barbosa e Costa (2017), sendo tele e metron, respectivamente suas origens.

Conforme exposto por Silva, Oliveira et al (2019), telemetria limitava-se a operação com telêmetros, para medir distâncias e transmissão de dados que fundamentavam as análises pertinentes. Com o avanço tecnológico, o termo passou a ser empregado também medições feitas a distância e em diversas áreas. Geralmente é aplicada em locais de difícil acesso, possibilitando o monitoramento constante dos parâmetros do sistema observado e possibilita a verificação destes

dados em outro local, possuindo diferentes necessidades de distância e banda de transmissão. E conforme exposto por Logos (2016), é fisicamente distante do local medido, sendo os dados medidos de maneira analógica ou digital.

Segundo Salles, Hermosilla e Silva (2016) a coleta analógica é feita via cabo entre os sensores instalados nos equipamentos, enquanto a coleta digital é feita por barramento CAN (Controller Area Network), para sistemas mais atuais. CAN é um protocolo de comunicação, cujo objetivo é a troca rápida de informações por meio de troca de mensagens. Na telemetria esse monitoramento é feito por meio de um módulo instalado no veículo, cuja função é apontar falhas, levantando maior detalhes sobre e favorecendo a tomada de decisão sobre performance e operação do equipamento. Uma grande vantagem da aplicação da telemetria em sistemas automotivos é o monitoramento constante dos parâmetros do sistema e assim muita informação para as análises de preditiva.

Avancini, Helleno e Simon (2015) apud Salles, Hermosilla e Silva (2016) aplicaram a telemetria em veículos de transporte de passageiros interestadual e mostraram melhorias nos indicadores de desempenho de qualidade, custos, atendimento, moral e segurança do trânsito. Desta forma foi possível concluir que os indicadores de qualidade e precisão tiveram melhora, além do rigor das informações. O sistema de telemetria implantado, segundo os autores, foi capaz de abastecer o gestor de informações detalhadas dos problemas, servindo de base sólida para soluções detalhadas, minimizando ou solucionando a ocorrência de falhas.

2.5.4. Custos de Manutenção

Como afirma Barbosa e Costa (2017), é fundamental a correta classificação dos custos relacionados a manutenção. Os autores apontam a dificuldade existente anteriormente em esmiuçar os custos referente somente a manutenção. Deve-se separar os custos de manutenção dos investimentos para renovação dos equipamentos ou expansão do sistema.

Ainda segundo Barbosa e Costa (2017), é possível dividir os custos de manutenção em três grupos, sendo:

- Custos diretos – aqueles que são essenciais para manter os veículos em operação, o qual também inclui manutenção preventiva e a manutenção corretiva.
- Custos de perda de produção – são aqueles causados por paradas não programadas. Como falha de um veículo ao longo de seu percurso.

> • Custos indiretos – são todos os custos envolvidos com a estrutura gerencial e de apoio administrativo. Como aquisição de ferramenta e instrumentos da manutenção. (VIEIRA, FERNANDES e BELCAN, 2016, p. 5-6)

Assim, Vieira, Fernandes e Belcan (2016) concluem que pode-se ajustar os sistemas tradicionais de controle afim de garantir ganho nos resultados obtidos. Sendo que foi identificado que a adoção de manutenção preventiva permitiu a diminuição do tempo para extrair as informações, manutenção e ociosidade dos equipamentos, além de permitir a construção de sólido histórico de cada equipamento. Disto, foi possível inferir que a adoção de manutenção preventiva foi capaz de gerar melhorias na gestão das frotas, sendo a relação custo-benefício compensatória.

2.5.4.1. Fatores que Influenciam os Custos de Manutenção

Segundo Valente (2016, p. 135) existem vários fatores que influenciam o aumento ou diminuição do custo, é possível destacar dentre eles:

- quilometragem desenvolvida - Quanto mais o veículo roda menor é o custo total do mesmo, uma vez que o custo fixo acaba sendo diluído. É necessário observar se o operador do veículo está instruído a fazer uma operação econômica visando ter o melhor rendimento possível do veículo. Com a operação econômica sendo feita, a empresa tem economia dos custos variáveis como combustível e pneus, além da diminuição do desgaste das peças.
- tipo de Tráfego - Quanto maior o tempo do veículo parado por conta de congestionamento, maior será o gasto com combustível e menor será a Km rodada, ou seja, um aumento do custo por Km.
- tipo de Via – De acordo com a qualidade da via o custo variável pode oscilar, vias com problemas estruturais impactam no custo de rodagem pois há uma maior perda de pneus por avarias, além de desgastes excessivos nos rolamentos dos veículos.
- região – Dependendo da localização da empresa, há variações no que tange, salários, incentivos fiscais, preço de peças e combustíveis.
- tipo de Veículo – O tipo de veículo influência nos custos por km, pois um veículo maior e mais pesado tem um rendimento de combustível menor do

que um veículo de menor porte, porém o de maior porte poderá transportar mais passageiros, consequentemente trará uma maior renda.

Como pode-se observar o custo pode variar bastante de acordo com os pontos mencionados, fazendo com que o modelo a ser apresentado seja para a empresa em estudo.

2.5.4.2. Análise de Custos na Gestão de Frotas

Uma proposta utilizada para avaliação do efeito de custo na gestão de frotas é baseada no custo total que é a curva C da figura a seguir. Nesse modelo levou-se em consideração o custo de depreciação, custo de manutenção, custo de capital, impostos e seguros.

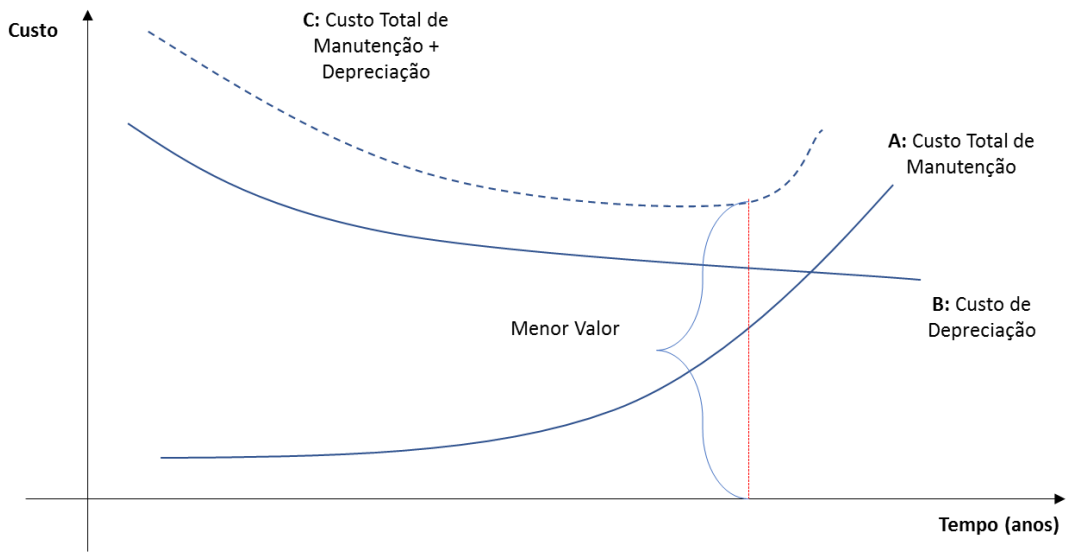

Figura 7 – Custos na gestão de frotas. Fonte: Elaboração própria com dados de Valente (2016).

No gráfico percebe-se a variação destes itens com passar dos anos. A curva A representa o custo de manutenção segundo VALENTE (2016, p 225)

> "o custo de manutenção para veículos novos é baixo, cabendo a empresa fazer só as revisões de rotina, com o passar dos anos esses custos vão aumentando mensalmente por conta do desgaste mecânicos, falhas elétricas e problemas da carroceria."

O custo de depreciação que é a curva B. Ele sofre um processo inverso do custo de manutenção, segundo VALENTE (2016, p. 225)

> "o custo de depreciação está ligado ao preço inicial do veículo novo, quanto maior for esse valor, maior será o valor de depreciação. Quando a empresa utiliza esse veículo por mais tempo o valor inicial se dilui, logo o valor mensal da depreciação tende a cair".

O custo de capital segue a mesma curva da depreciação, pois é o custo de oportunidade da empresa, ou seja, esse dinheiro poderia estar em algum investimento gerando um certo rendimento, porém está preso a um ativo, como o valor do veículo diminui com o passar dos anos, o custo de capital segue a mesma linha.

A curva C é a soma da curva A mais a curva B, ou seja, a soma dos custos envolvidos para o veículo, como o custo de manutenção segue o caminho inverso da depreciação e custo de capital, há um tempo T em que a soma destes custos são o mínimo, no caso o custo total mínimo que significa o ponto ideal para substituição deste veículo.

Segundo Valente (2016, p. 226) a depreciação no primeiro ano é de 30%, 20% no segundo, 15% no terceiro, mais 15% no quarto e 5% no quinto ano por diante, ou seja, há um custo elevado nos primeiros anos dos veículos. O custo de capital está ligado com o valor do veículo, conforme o bem vai depreciando, o custo de capital vai diminuindo. Na curva C tem-se o custo total que é a soma das curvas A e B, é com base no ponto mínimo desta curva que indica-se a realização da troca do veículo, esse ponto seria o tempo T representado no gráfico.

2.6. Estudo de Falhas

2.6.1. Confiabilidade

A confiabilidade é um indicativo de excelência operacional, pois quanto maior for a confiabilidade, menor será o custo de operação. Segundo Kardec e Nascif (1998), a confiabilidade é a capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições específicas durante um período determinado.

Dentro da manutenção a confiabilidade está associada a disponibilidade, que por sua vez é associada a mensuração das falhas, sendo assim Kardec e Nascif (1998), apresentam a seguinte equação:

Equação 1 - Confiabilidade em função do tempo. Fonte: Kardec e Nascif (1998)

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

Em que:

R(t): confiabilidade a qualquer tempo *t*

e: base dos logaritmos neperianos (*e = 2,718*)

λ: taxa de falhas (número total de falhas por período de operação)

t: tempo previsto de operação

Importante ressaltarmos que a confiabilidade está associada a condição de uso, de acordo com a aplicação do equipamento e severidade do serviço, consegue-se resultados diferentes para a mesma ferramenta. Por isso a importância de conseguirmos gerenciar bem a nossa frota (Kardec e Nascif, 2009).

2.6.2. Falhas Mêcânicas

Todo equipamento é projetado para desenvolver uma função pré-estabelecida, que segundo Kardec e Nascif (1998) esse desempenho pode ser classificado como desempenho inerente e desempenho requerido. O desempenho inerente é aquilo que a máquina oferece, enquanto o requerido é o desempenho que se espera obter da máquina. Com a manutenção, nós conseguimos restaurar o desempenho inerente da máquina, porém não consegue alterá-lo.

Quando o equipamento não desempenha o seu papel previsto, é atribuida a nomenclatura de falha. Segundo Kardec e Nascif (1998) a falha é a cessação da função de um item ou incapacidade de satisfazer um desempenho prévio.

Para mensurar o desempenho da máquina, pode-se utilizar a taxa de falha que é o número de falhas por unidade de tempo, conforme equação a seguir.

$$\lambda = \frac{Número\ de\ Fallhas}{Número\ de\ Horas\ de\ Operação}$$

Equação 2 - Taxa de Falhas. Fonte: Kardec e Nascif (1998)

Existe uma relação entre a taxa de falha e o tempo de vida do equipamento, essa relação é apresentada a seguir.

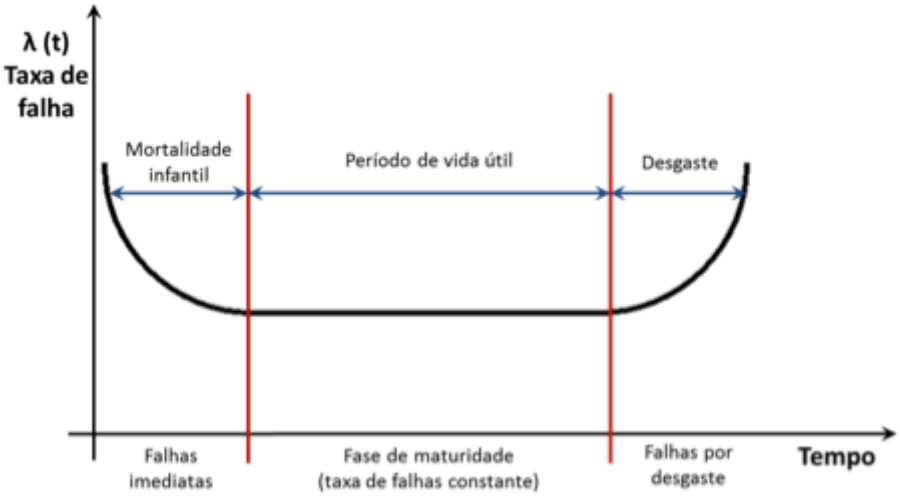

Figura 8 - Curva de Banheira. Fonte: Leão e Andrade (2015)

Esse gráfico também é conhecido como “gráfico da banheira”, é possível observar essa relação em vários componentes mecânicos e elétricos, através de estudos estatísticos. Para obter os melhores resultados de nossos equipamentos, é preciso que se gerencie bem a frota, gerando maior confiabilidade, alta disponibilidade ao menor custo possível (Leão e Andrade, 2015).

2.7. Análise do Setor

2.7.1. Setor de Transporte Rodoviário

Numa visão ampla a Confederação Nacional do Transporte (CNT) traz em seu texto “Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos” (CNT, 2017) como é fundamental o serviço de transporte para processo de desenvolvimento econômico de um país e impacta diretamente sua produção e consumo. No que diz respeito à produção, a eficiência do transporte reduzirá os custos do produto da mesma forma que a aplicação de uma nova tecnologia ou na redução do preço da matéria-prima básica de um elemento.

2.7.2. Correlação com a economia

Em seu relatório, a CNT (2017) também afirma que o principal modo de transporte de pessoas e de cargas no Brasil é o transporte rodoviário e que este apresenta condição de infraestrutura inadequada e deficitária para suportar a demanda brasileira. Tais fatores associados impactam negativamente a eficiência

dos serviços prestados. Exemplos apresentados no relatório supracitado são os efeitos de aumento de custos operacionais do transporte e a maior probabilidade de acidentes rodoviários (pessoas, com as cargas ou até mesmo ambientais) em decorrência da má qualidade da malha rodoviária disponível no Brasil.

Os meios de transportes rodoviários têm uma correlação forte com a economia do país. Ainda em seu texto a CNT (2017) afirma que o Brasil enfrenta nos últimos anos severas crises na economia e por sua vez no setor de transporte rodoviário "... a qualidade de vida da população e o nível de atividade produtiva foram impactados, entre outros, devido à inflação, ao desemprego e à taxa de juros". O somatório desses elementos gera impactos profundos em toda a sociedade.

No relatório da CNT (2017) é possível extrair os efeitos das variações da economia na quantidade de posto de trabalho do setor de transporte. A seguir é apresentada uma comparação da quantidade de postos de trabalho de 2015 versus 2016 no setor de transporte.

Tabela 2 - Estoque e variação de empregos do setor de transporte rodoviário no Brasil - 2015 e 2016 – Elaborado com dados da RAIS/CAGED - Ministério do Trabalho Fonte: CNT (2017).

Segmentos	2016	2015	Variação acumulada ano*	Variação (%) anual (2016/2015)
Transporte rodoviário	1.595.286	1.669.801	-74.515	-4,5%
Transporte de cargas	871.014	912.892	-41.878	-4,6%
Transporte de passageiros – Urbano	550.310	572.082	-21.772	-3,8%
Transporte de passageiros - intermunicipal, interestadual e internacional	173.962	184.827	-10.865	-5,9%

Conforme é possível observar na tabela anterior, o transporte rodoviário perdeu mais de 70 mil postos de trabalho de 2015 para 2016, mostrando a correlação forte com a economia, que neste período também esteve em recessão no país. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2020) o PIB (Produto Interno Bruto) em 2015 foi -3,8% e em 2016 foi -3,6%.

No gráfico a seguir é apresentada a redução dos postos de trabalho formais no setor de transporte e a variação de motoristas de aplicativos.

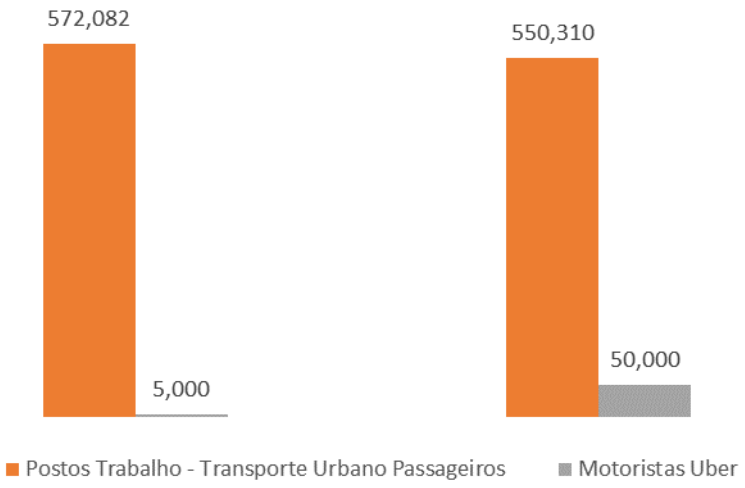

Gráfico 1 - Variação dos postos de trabalho no Transporte Público Urbano e os Motoristas de Aplicativo UBER. Fonte: Elaboração com dados da CNT (2017) e Folha de São Paulo (2017)

Como é percebido o setor perdeu postos de trabalho e é provável que parte destes trabalhadores migraram para os transportes via aplicativo conforme Folha de São Paulo (2017). Com a economia em recessão, vide a redução do PIB neste período tratado pelo IBGE (2020), esta foi a forma que os então desempregados encontraram para se manterem economicamente ativos.

2.7.3. Setor de Transporte Rodoviário de Passageiros

2.7.3.1. Origens

Com a crescente evolução da mecanização e eficiência da produção agrícola no país houve uma forte redução na necessidade de mão de obra no campo, conforme traz a CNT (2017). Esta população, até então, rural começou a migrar para as cidades em busca de atender necessidade básicas como educação e saúde. A consequência disso foi o adensamento dos grandes centros e na década de 1970 o país se torna essencialmente urbano, conforme gráfico a seguir.

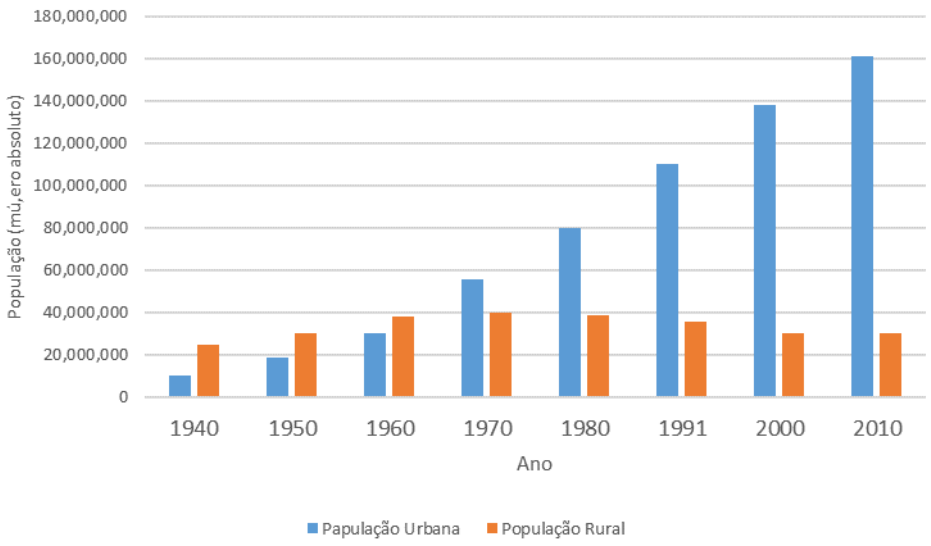

Gráfico 2 - População residente no Brasil, por situação de domicílio (1940/2010) – Elaborado com dados do IBGE (2001, 2007 e 2011). Fonte: CNT (2017)

A CNT (2017), ao analisar o gráfico, mostra que é possível perceber que os centros urbanos brasileiros receberam aproximadamente 150 milhões de habitantes de 1940 até 2010. Esta rápida ocupação associada a um planejamento incipiente culminou no que é visto nos grandes centros urbanos: aproveitamento inadequado do território disponível nas grandes cidades.

Os novos moradores, após a chegada, se viam na necessidade de popular as áreas periféricas das cidades. Neste momento percebe-se um severo desequilíbrio, uma vez que emprego, saúde, lazer, educação e serviços em geral nem sempre estarão próximos aos locais de moradia das pessoas. Consequência dessa dinâmica são os padrões ineficientes e dispendiosos de deslocamento da população nas grandes cidades, conforme CNT (2017).

2.7.3.2. O que Prevê a Legislação Brasileira

No intuito de legislar e ser diretivo neste meio, no Brasil foi criada, pela Presidência da República, na subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil (BRASIL, 2012) a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana. A Lei tem por essência apresentar as diretrizes que proporcionarão à população brasileira condições de acessibilidade e à mobilidade e estabelecer desenvolvimento sustentável, redução dos custos socioeconômicos e ambientais dos deslocamentos que se tornaram necessários tendo em vista o que foi apresentado anteriormente. Importante salientar que a Lei

trata não só do deslocamento de pessoas, mas também de cargas nas cidades do país.

A seguir a tabela com as principais diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Tabela 3 - Principais Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Fonte: CNT (2017) e Presidência da República Casa Civil (2012)

LEI	DIRETRIZES
Lei nº 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana	A integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos.
	A prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.
	A integração entre os modos e serviços de transporte urbano.
	A mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade e a priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado.

Como é percebido, as diretrizes têm como essência convergir os esforços para a melhoria dos serviços de transporte disponíveis à população. Como um exemplo dessa preocupação a lei obriga os municípios com mais de 20 mil habitantes, municípios integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, integrantes de áreas de especial interesse turístico, entre outros a elaborar um Plano Diretor para Mobilidade Urbana - PDMU, o que favorecerá o crescimento sustentável das cidades e consequentemente uma melhor oferta de serviços aos usuários (BRASIL, 2012).

A seguir é apresentado no gráfico o efeito da Lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012) no que diz respeito à elaboração do PDMU e consequente estruturação e preparo das cidades para o crescimento adequado a medida do tempo.

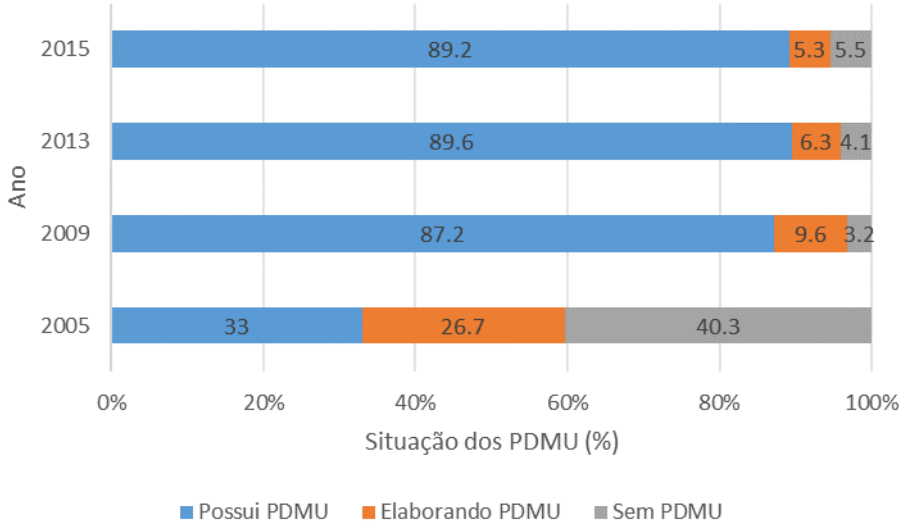

Gráfico 3 - Percentual de municípios com mais de 20.000 habitantes, por situação do Plano Diretor (2005 a 2015). Fonte: Adaptado de IBGE (2015)

Como apresentado no texto da CNT (2017) é possível perceber como a maioria das prefeituras se organizaram para atender a legislação. Por consequência disso o usuário tende a receber uma melhor prestação de serviço de transporte público. Com forma de incentivar a elaboração do PDMU, os municípios que não se adequaram até o fim de 2018 não receberam verbas do governo federal destinas à mobilidade urbana.

A mobilidade urbana assumiu um papel tão importante na sociedade que a Presidência da República, na subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil (BRASIL, 2015) a inseriu como um dos direitos sociais no artigo 6º da Constituição Federal de 1988:

> São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (BRASIL, 2015).

2.7.4. Condição Atual do Transporte Rodoviário de Passageiros

Com todos os esforços da iniciativa pública com a criação de leis ou a privada com o investimento no setor ainda não se viu a solução para problemas graves de mobilidade para a maioria das cidades.

2.7.4.1. O Ciclo Vicioso

O grande problema está na baixa aderência aos planos diretores e a baixa priorização para os investimentos necessários conforme CNT (2017). Tais problemas associados geram um ciclo vicioso de falta de planejamento urbano tratado pelo Centro de Estudos e Debates Estratégicos da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados (2020) conforme figura a seguir.

Figura 9 - Círculo vicioso da falta de planejamento urbano. Fonte: Câmara dos Deputados (2015).

Em seu texto, a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados (2020), sugere que ainda há alguns erros graves a se tratar, como por exemplo o incentivo à compra e utilização de veículos individuais com medida de aquecimento da economia. Esse aquecimento é de curto prazo e traz consequências severas para a mobilidade urbana, conforme apresentado no gráfico anterior.

É possível traçar um paralelo da CNT (2017) com a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados (2020) no ponto em que abordam a existência de um ciclo vicioso decorrente da falta de planejamento para a mobilidade urbana por parte dos governantes. Ambas afirmam que o aumento da circulação de automóveis acarreta uma redução nos níveis de serviços prestados pelos transportes coletivos. A falta de espaços para os ônibus, que competem com um número cada vez maior de carros, torna as viagens mais demoradas e potencialmente menos atrativas. O setor se torna cada vez menos atrativo e perde investimentos. Para se ter uma ideia do impacto no transporte coletivo urbano, entre 1994 e 2012 houve uma redução de 24,4% de passageiros transportados, conforme estudo da Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos – NTU (2014).

3. BENCHMARKING / REALIDADES ORGANIZACIONAIS

3.1. Benchmarking

O objetivo do benchmarking neste projeto é mapear as melhores práticas testadas e aplicadas por empresas que trabalham com o conceito de Vida Econômica de um bem, para alcançar o menor custo e comparar os processos sugeridos, contribuindo assim no estudo de otimização de custo para a gestão de ativos. De acordo com Daychou (2010), benckmarking é a procura das melhores práticas no mercado para contribuir com um melhor desempenho. Este processo visa examinar como outra empresa realiza uma função específica, podendo ser aplicada de forma similar ou melhorada a partir de sua comparação.

O objetivo desta pesquisa foi identificar no mercado como as empresas gerem seus ativos para definir o ciclo de vida de seus veículos, permitindo assim, que seja construido um paralelo a este projeto e enriquecer a análise proposta.

3.1.1. Análises de atuação e melhores práticas

3.1.1.1. Unidas Locadora de Veículos

Um exemplo de referência neste estudo são as práticas propostas pela Unidas em seu *e-book*: “O Ciclo de Vida dos Veículos de Frotas (2020)”. Segundo seu próprio website www.unidas.com.br, a Unidas atua nos seguimentos de terceirização de frotas, de locadora de veículos e de venda de seminovos, sendo atualmente a maior empresa de terceirização de frotas, e a segunda maior empresa locadora de carros no Brasil. Em sua demonstração de resultados do Q4[1] de 2019, a Unidas (2020a) ultrapassou o volume operacional de 25 milhões de diárias contratadas em terceirização de frotas, 14 milhões de diárias vendidas em locação de carros, e 64,7 mil carros seminovos vendidos em 2019.

No e-book (UNIDAS, 2020) a Unidas expõe as práticas utilizadas em sua operação, visando minimizar o impacto financeiro da utilização e depreciação dos ativos e identificar o melhor momento na renovação de sua frota, uma vez que a má gestão da renovação de frotas, pode gerar prejuízos processuais e financeiros.

---

[1] Quarto trimestre do ano, correspondentes aos meses de outubro, novembro e dezembro.

De acordo com as análises apresentadas no e-book, aproximadamente 70% do custo total de um veículo provém de despesas durante o ciclo de vida do mesmo. Para o controle destes custos, a Unidas pratica uma série de iniciativas para controlar e diminuir os custos no ciclo de vida de seus veículos.

Gráfico 4 - Diminuição do custo total de propriedade (TCO). Fonte: (Unidas, 2020)

Ainda de acordo com a Unidas (2020), há 3 erros comuns praticados durante a gestão de uma frota:

- focar em diminuir os gastos mensais totais da frota sem analisar o custo de manutenção dos veículos no longo prazo. Quando isso ocorre, não são feitas as ações necessárias para a manutenção adequada da frota, acarretando frotas malconservadas, e em maiores custos no futuro.
- alguns veículos são substituídos por critério de deterioração sendo utilizado até o final de sua vida útil, trazendo um aumento de gastos com combustível e manutenção, já que os veículos mais velhos geralmente consumem mais destes insumos.
- não considerar o valor de venda no controle de custos da frota acaba por trazer prejuízos na hora da venda. Além disso, pode-se perder oportunidades de parceira de compras com as montadoras, que poderiam gerar descontos e chances de recompra no momento da renovação.

Para evitar estes erros a Unidas (2020) sugere o controle de vários critérios como: quilometragem, tipo de frota, manutenção, tipo de item que será transportado,

e demais critérios no sentido de organizar e estimar o ciclo de vida dos ativos, prever os custos e agir de maneira proativa na gestão financeira da frota, evitando gastos imprevistos com acidentes ou deterioração, além de prejuízos no momento de troca.

Visando uma melhor utilização de sua frota e a otimização dos custos, a Unidas (2020) ainda sugere uma série de práticas, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 4 - O Ciclo de Vida dos Veículos de Frotas. Fonte: Elaboração própria a partir de Unidas (2020)

Controlar e acompanhar o valor da depreciação do veículo.
Implementar ferramentas, controles e atividades que reforcem a segurança de seus motoristas e clientes, além de controlar suas despesas com acidentes.
Controlar os custos de manutenção.
Controlar as despesas com tributos e multas.
Mensurar o consumo de combustível do veículo e acompanhar a tecnologia desenvolvida pelas montadoras.
Avaliar o tipo da frota e a sua aplicação de acordo com o item transportado.
Acompanhar o valor de mercado de sua frota.

Por implementar atividades que reforcem a segurança de seus motoristas e clientes, a Unidas pretende preservar a vida das pessoas envolvidas, e garantir a segurança dos veículos afim de evitar gastos com manutenção, seguros, multas e perda de produtividade com ativos em reparo. Como itens segurança, é considerado o bom funcionamento dos freios, da direção, dos cintos de segurança, e a constante manutenção dos demais componentes do veículo. Adicionalmente, a Unidas investe em componentes de segurança como: sensores de estacionamento, *air bags*, e sistema anti-incêndio. Quando aplicável, a Unidas se dispõe em investir em itens tecnológicos que auxiliam no manuseio da rotina de trabalho e na segurança: como o uso de sensores, travas e trancas automáticas. (UNIDAS, 2020)

Segundo Unidas (2020), nos primeiros anos, a manutenção preventiva cumpre com as necessidades de conservação do veículo, porém, com um maior tempo de uso, o veículo naturalmente terá uma demanda maior de reposição de peças, além de um valor mais alto de reposição das mesmas. Por isso, a manutenção preventiva e programada diminui os custos de conservação do veículo no longo prazo, diminuindo o custo total da frota.

Quando é tratado o consumo de combustível, quanto maior o desgaste de algumas peças do veículo, maior o consumo, e por isso, sua manutenção e tempo

de uso são importantes também para este controle. Ainda sobre eficiência de combustível, a Unidas (2020) sugere acompanhar a evolução da tecnologia aplicada no desenvolvimento de carros novos e considerá-la para o tempo de troca dos ativos, pois com o decorrer dos anos, as montadoras estão fabricando carros cada vez mais eficientes em combustível, e isto pode trazer um ganho considerável para a operação.

Ao aplicar estas práticas, a Unidas (2020) minimiza os custos de manutenção e despesas gerais de sua frota. Além disso, os controles implementados geram dados importantes para que a empresa controle o custo total de propriedade. Este custo considera o valor de compra, de manutenção, combustível e o valor residual.

Com o custo total de propriedade é possível saber o melhor momento de troca da frota quando compará-lo ao valor venda. Assim, é possível identificar o ponto ideal de troca, buscar oportunidades de parceria com as concessionárias e melhores chances de revenda dos ativos. A antecipação destes dados ajuda a empresa em se programar financeiramente para a renovação da frota (UNIDAS, 2020).

3.1.1.2. Icaro Express Logistics

No benchmarking com a empresa Icaro Express, verificou-se que o *core business* é o transporte de encomendas e cargas promovendo ao cliente a solução logística da cadeia de fornecimento.

Com matriz em Joinville - SC e filiais em Guarulhos - SP, a empresa possui frota própria de caminhões que realizam o transporte de cargas.

Em seu portfólio de serviços, a empresa Icaro oferece serviços em mais de cem aeroportos e contempla 5.479 cidades atendidas. Além disso, atua nos segmentos de cargas emergenciais, aéreas, interligação do serviço rodoviário com aéreo, cargas do segmento *e-commerce* e indústria fármaco.

Como diferencial, a empresa oferece em seu próprio site, o rastreamento das encomendas visando a transparência e diferenciação da contratação do serviço, considerando ainda:

- relacionamento com o cliente baseado no serviço fidelizado;
- know-how e expertise da solução logística;
- disponibilização da encomenda na hora preestabelecida;
- atendimento e oferta de serviços na região de abrangência, com foco na superação de expectativa do cliente;

- conexão da carga rodoviária ao modal aéreo utilizando todas as Cias Aéreas;
- atuação no segmento fármaco com licenças da ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) para armazenar produtos com qualidade e controles de temperatura.

Assim, em entrevista com o sócio fundador da Icaro, ao perguntar qual a forma de análise sobre a maximização dos ativos para decisão de manutenção, constatou que o modelo de negócio utilizado por esta empresa consiste em 100% da frota estar contemplada em contrato de manutenção diretamente com os fabricantes dos veículos, como por exemplo, Volvo ou Mercedes.

Neste instrumento, todos os custos (exceto pneus) estão inclusos e considera as regras e metodologia conforme o quilometro rodado por tipo de veículo. Ainda, qualquer custo adicional se aplica em casos fora do instrumento, como acidentes.

3.1.1.3. GOLLOG – Franqueado Base São José do Rio Preto

No benchmarking com o Franqueado da GOLLOG da base de São José do Rio Preto, foi constatado que o *core business* é o transporte de cargas aéreas por meio da unidade de cargas da empresa aérea GOL Linhas Aéreas.

Desta forma, hoje a GOLLOG atua com uma rede de franquias e terminais com operações próprias realizando o transporte de cargas em todos os voos que a GOL atua. Em especial, na franquia de São José do Rio Preto, a venda é realizada por meio desta gestão e transportada em caminhões e veículos registrados pelo CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) da transportadora do franqueado.

Em pesquisa com os proprietários desta transportadora, verificou-se que a transportadora dedicada à prestação do serviço para GOLLOG consiste em:

- dois caminhões;
- dois veículos de menor porte;

Estes veículos realizam a rota São Jose – Guarulhos para conexão nos voos GOL, esta base e sua utilização depende do volume de cargas previsto no dia do transporte. Como alavanca de economia de custos, a diferença para realização das viagens, excluindo as manutenções destaca-se o pedágio. Caminhões ou veículos menores pagam menos neste trajeto.

Por fim, sobre os caminhões, o gestor da franquia informa que recentemente trocou seus veículos usados por novos. O motivo da troca foi exatamente por não

conseguir relacionar o custo de manutenção dos veículos a fatores de tempo do veículo ou condições de estradas ou uso.

Desta forma, optou-se pela troca e investimento em dois veículos novos com contrato de manutenção terceirizada, prática comum no mercado onde a previsão é a cobertura total dos custos, exceto pneus, considerando a quilometragem e tipo do caminhão com as fabricantes.

3.1.2. Análise e considerações sobre o benchmarking

A partir das pesquisas de mercado realizadas, a Unidas, cujo segmento de terceirização de frota possui metodologia própria de análise sobre o ciclo de vida de seus ativos e oferece a divulgação de sua metodologia por meio de um e-book para auxiliar pequenos empreendedores em como maximizar o clico de vida de sua frota.

Já as empresas de transporte de cargas utilizam a prática de mercado, através da terceirização da manutenção de seus ativos aos fabricantes utilizando a quilometragem rodada como ponto de partida das análises. Destacam-se ainda, que ambas afirmaram que tal contato facilita as previsões de custos, uma vez, que desconhecem qual é o momento ideal para realização da manutenção de sua frota a partir de uma análise, por exemplo, de rota, peso ou fator externo.

A partir dos dados levantados entre as empresas consultadas foi elaborada a tabela comparativa entre gatilhos de avaliação para gestão de ativos.

Tabela 5 - Comparação entre Empresas sobre os Gatilhos de Avaliação para Gestão de Ativos. Fonte: Elaboração Própria com dados realizados no Benchmarking.

Atributo de Valor	Unidas	Icaro Express	GOLLOG
Controlar e acompanhar depreciação do veículo	x		
Despesas com acidentes		x	
Consumo combustivel	x		
Custo de manutenção preventiva	x		
Custo de manutenção corretiva	x		
Manutenção realizada por terceiros		x	x
Ferramentas de Segurança	x		
Inovação tecnológica	x		
Quilometro rodado por tipo de veículo		x	x
Índice de falha			
Despesas com tributos e Multas	x		
Acompanhar o valor de mercado da frota	x		
Avaliar frota vs item transportado	x		

4. METODOLOGIA

Conforme definido por Sales, Trindade et al (2019), o processo científico é um modo de investigação do mundo, visando colaborar para construção do conhecimento. Para o rigor na construção deste conhecimento, é fundamental a observação dos métodos científicos.

> Pesquisa é o conjunto de investigações, operações e trabalhos intelectuais ou práticos que tenham como objetivo a descoberta de novos conhecimentos, a invenção de novas técnicas e a exploração ou a criação de novas realidades. (KOURGANOFF, 1990, p. 93 apud SALES, TRINDADE et al, 2019 p.58).

O processo de investigação científica busca respostas para hipóteses, sendo elas teóricas ou empíricas. Por hipótese entende-se: suposição elaborada antes da constatação dos fatos, por isso seu caráter é provisório. Após o processo investigativo, pode-se concluir sobre adequação das hipóteses levantadas. (SALES, TRINDADE et al, 2019).

Portanto, a pesquisa objetiva essencialmente procurar dados e informações que possam validar ou refutar as hipóteses elaboradas. A obtenção desses dados pode ocorrer por diferentes métodos, dentre eles Sales, Trindade et al (2019, p. 58) citam: “pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental, os contatos diretos e a amostragem, dentre outros.”

Para elaboração deste projeto, que visa empreender uma proposta de modelo de renovação da frota de uma empresa de transporte de passageiros, a estratégia adotada é de pesquisa exploratória.

A estratégia de pesquisa adotada é qualitativa, ou seja, que segundo Gasque (2007, p. 84):

> A pesquisa qualitativa baseia-se em várias abordagens teóricas resultantes de diferentes linhas de desenvolvimento e considera a subjetividade dos pesquisadores (...). Dessa forma, as reflexões, observações, impressões e sentimento dos pesquisadores tornam-se dados, constituindo parte da interpretação.

Ainda segundo Sales, Trindade et al (2019) há relação inexorável entre a realidade objetiva e subjetiva, portanto não é suficiente a definição obtida numericamente, sem a significação dada pelos sujeitos.

Para o método de pesquisa utiliza-se o estudo de campo, aplicando o processo de *benchmarking* com empresas que tem diferentes tipos de frotas e gestão das mesmas. É elaborada a partir da observação direta ou indireta dos processos que se desejam compreender, buscando correlação com a problemática deste projeto, para

elaborar resposta fundamentada à pergunta problema deste estudo. Ainda de acordo com Sales, Trindade et al (2019), este tipo de pesquisa exige uma confrontação com o fenômeno que deseja observar.

O processo de coleta de dados foi feito a partir de revisão bibliográfica e documental com pertinência ao tema central deste projeto. Conforme exposto por Sales, Trindade et al (2019), a pesquisa bibliográfica é o processo que busca enriquecer o conhecimento sobre uma temática a partir do conhecimento já produzido em livros, periódicos, sites, leis, etc. A pesquisa bibliográfica deve ser capaz de fornecer base teórica relevante à temática abordada.

Por pesquisa documental, Sales, Trindade et al (2019) entendem a pesquisa em documentos originais, ainda sem tratamento analítico. Estes podem ser obtidos de diversas maneiras a depender da origem dos mesmo. Material institucional, documentos, cartas, vídeos, etc podem configurar como documentos deste tipo.

Para um segundo momento, foi elaborado *benchmarking* com empresas atuantes no ramo de transporte, verificando sobre seus processos de gestão de frota, sendo essas nomeadamente: Icaro Express, Unidas Aluguel de veículos e GOLLOG.

Após as pesquisas bibliográficas e o *benchmarking*, buscou-se aprofundar o conhecimento acerca da empresa do estudo de caso deste projeto, por meio de entrevista com o gestor e tratativa das informações fornecidas por este. Sales, Trindade et al (2019) apontam a importância da entrevista para identificação de práticas, crenças, valores, entre outros fatores que são determinantes para a corporação.

Adotou-se as seguintes fases para elaboração de nossa pesquisa:

- fase 1: definição do tema a ser estudado;
- fase 2: coleta primária e secundária de dados;
- fase 3: análise e síntese dos materiais coletados;
- fase 3: validação dos dados junto ao orientador;
- fase 4: definição da abordagem, do tipo, do método e dos instrumentos de pesquisa;
- fase 5: elaboração das bases conceituais
- fase 6: elaboração do processo de benchmarking
- fase 7: entrevista em profundidade com os principais executivos

- fase 8: Elaboração do modelo conceitual e desenvolvimento do trabalho
- fase 9: elaboração do projeto de implementação da solução
- fase 10: resultados e considerações finais
- fase 11: apresentação de todas as referências bibliográficas utilizadas no corpo do trabalho;
- fase 12: validação junto ao orientador e apresentação para a banca examinadora.

5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E MODELO CONCEITUAL

A partir das bases conceituais estudadas, a realização do processo de benchmarking e as entrevistas com os principais executivos das empresas em questão, é possível desenvolver o modelo conceitual aqui pretendido e apresentar o desenvolvimento do trabalho realizado.

5.1. A Matriz do Transporte Público de Passageiros

Mesmo com todos os incentivos à utilização de transporte coletivo, grande parte dos municípios ainda não são atendidos por transporte público por ônibus. Segundo o IBGE (2019), o país possui 5.570 muni em sua totalidade. Um número emblemático é apresentado pela Associação Nacional de Empresas do Transporte Urbano – NTU (2019): apenas 52% municípios brasileiros tem atendimento para mobilidade urbana por ônibus, sendo que 22% tem atendimento de ônibus para deslocamentos intermunicipais e somente 30% para os deslocamentos intermunicipais.

A seguir, nas Figuras de 8 a 15, alguns números da NTU (2019) a respeito da operação de ônibus para os deslocamentos da massa populacional no Brasil.

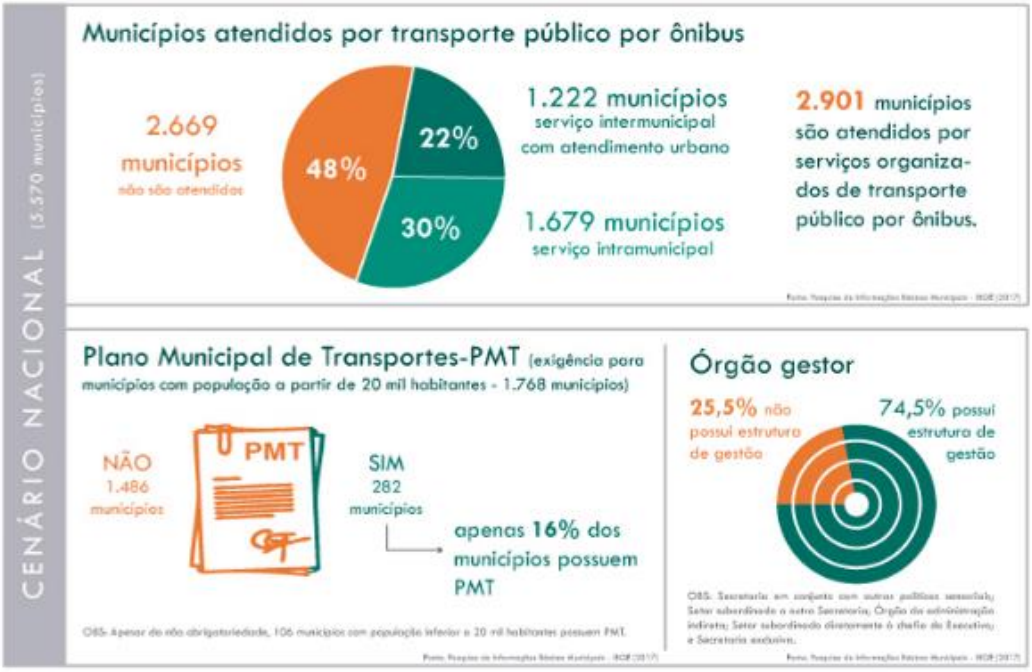

Figura 10 - Cenário nacional municípios atendidos por transporte público. Fonte: NTU (2019)

Conforme apresentado na figura acima, apenas 16% dos municípios tem o Plano Municipal de Transportes – PMT.

De todas as viagens realizadas por transporte coletivo, aproximadamente 86% são realizadas com ônibus, conforme Figura a seguir.

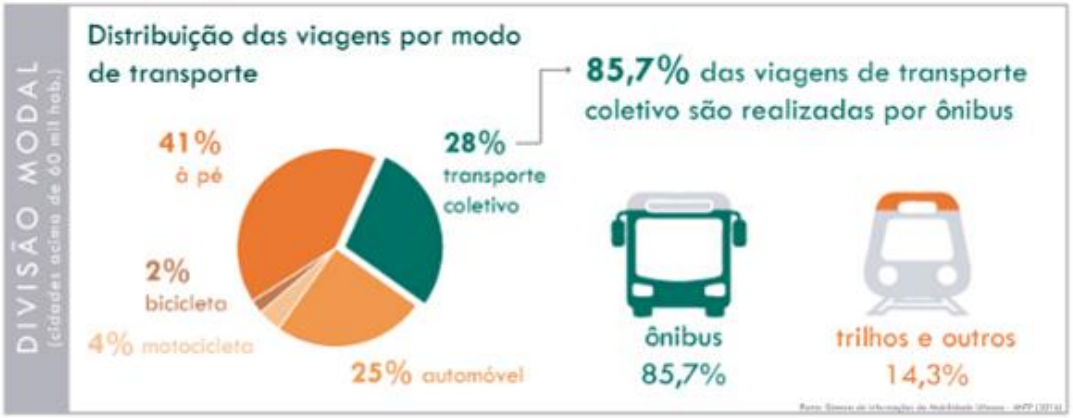

Figura 11 - Divisão Modal. Fonte: NTU (2019)

Figura 12 - Demanda por Mês. Fonte: NTU (2019)

A distância total percorrida por ônibus no Brasil em um mês é de 191,4 milhões de quilômetros, seria possível dirigir por toda a malha rodoviária brasileira, 75 mil quilômetros segundo o Ministérios da Infraestrutura (2019), por mais de 2550 vezes.

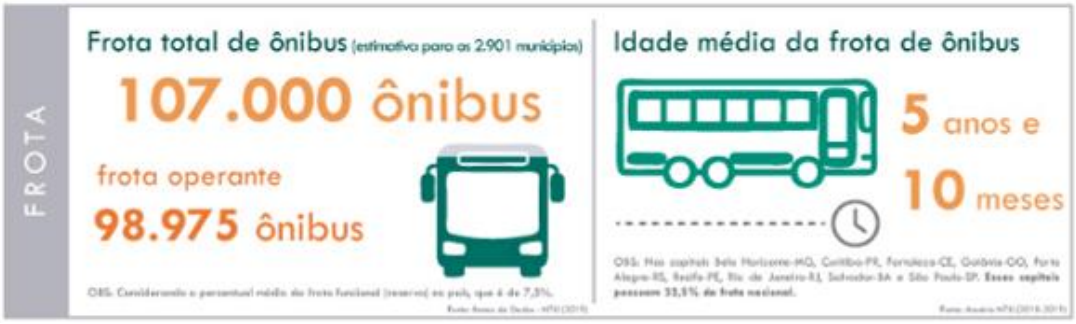

Figura 13 - Frota de ônibus no Brasil. Fonte: NTU (2019)

No Brasil existem quase 100 mil ônibus circulando e a idade média da frota é de 5 anos e 10 meses. Aproximadamente 8 mil ônibus estão sucateados.

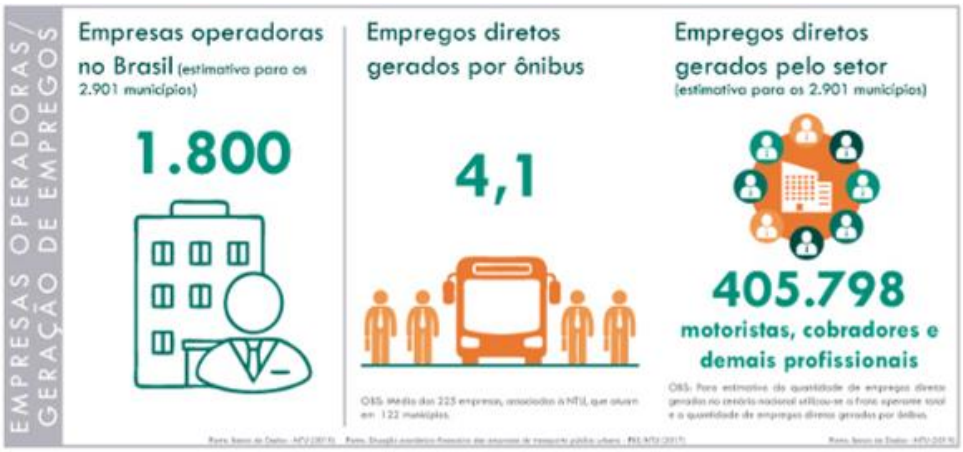

Figura 14 - Empregados no Segmento. Fonte: NTU (2019)

O setor movimenta a economia, existem aproximadamente 1.800 empresas operando ônibus no país. Nessas empresas são aproximadamente 4,1 empregos diretos gerados por ônibus. Estima-se mais de 400 mil vagas no setor entre motoristas, cobradores e demais profissionais.

Existem benefícios aos usuários, sendo dois deles a isenção e o subsídio. No Brasil 21,7% dos passageiros viajam gratuitamente e 27% tem subsídios ou descontos, conforme Figura a seguir.

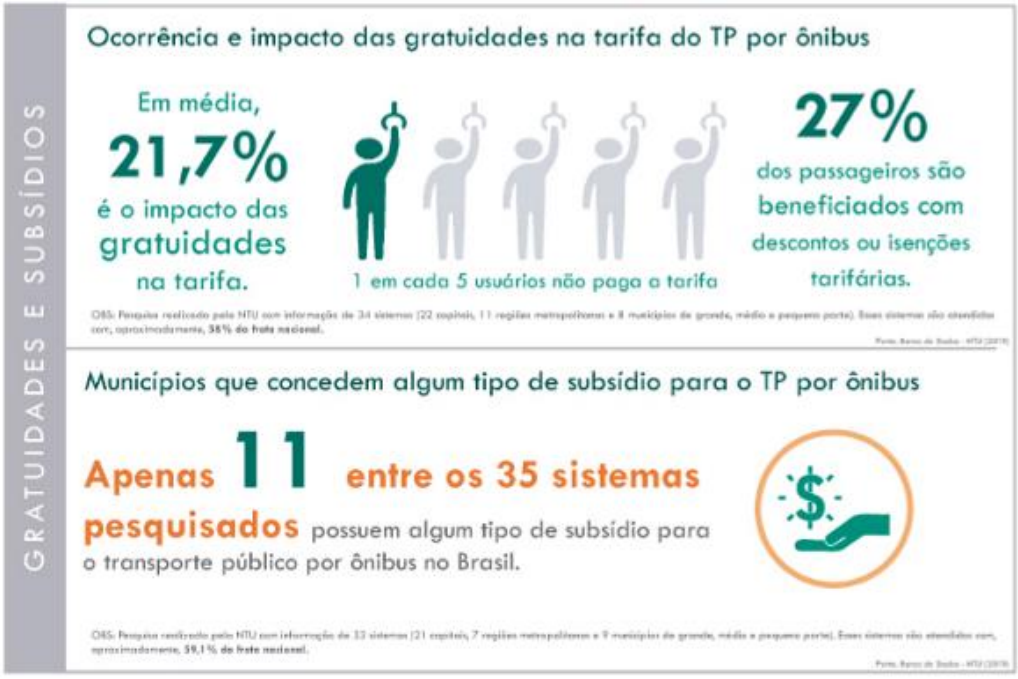

Figura 15 - Gratuidades e Subsídios. Fonte: NTU (2019)

Nos munícipios pesquisados, apenas 31,4% dispõem de alguma forma de subsidiar os passageiros.

A maioria expressiva dos acidentes fatais no trânsito, cerca de 67%, ocorrem com motos e carros, conforma Figura a seguir.

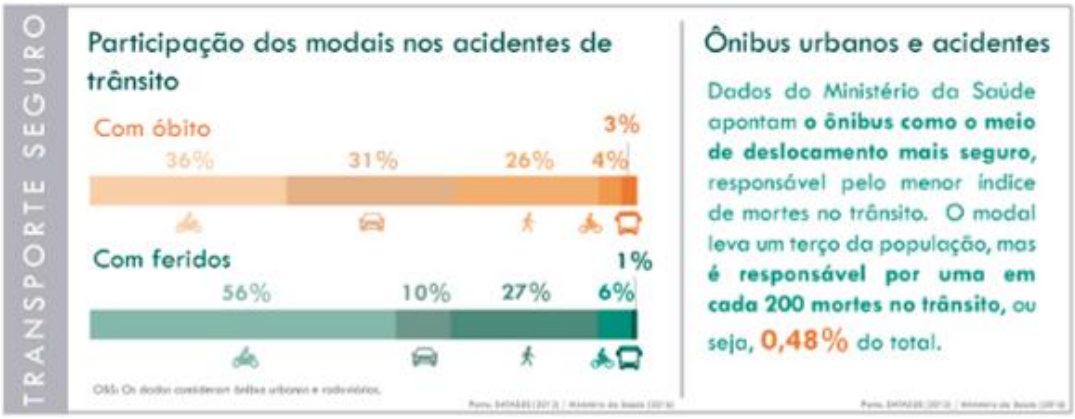

Figura 16 - Transporte Seguro. Fonte: NTU (2019)

No que diz respeito à emissão de gases, os ônibus são 87% menos poluentes que os carros.

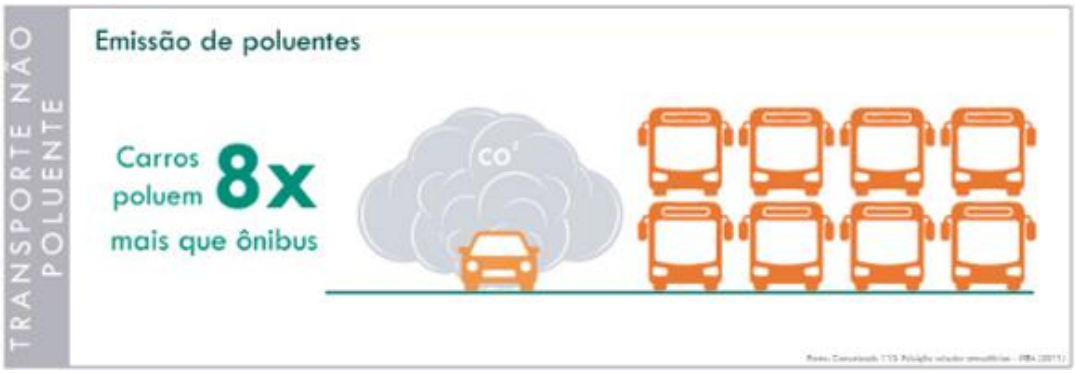

Figura 17 - Transporte Não Poluente. Fonte: NTU (2019)

5.2. A Problematização Neste Texto

Entre os problemas tratados nas sessões anteriores, de acordo com a CNT (2017) a redução do PIB do Setor de Transporte tem feito os executivos e técnicos da área repensarem alguns parâmetros para maximização das receitas mediante um cenário cada vez mais volátil, incerto, complexo, ambíguo e hostil, conforme trata MERCER (2019). A ideia deste texto é apresentar um modelo para abordagem da gestão de ativos, mais especificamente na conservação e renovação de frota para a empesa Pedrosa S.A., na cidade de Recife – PE.

Na dinâmica espera-se poder extrapolar as análises para demais ativos do setor.

5.3. Desenvolvimento do Trabalho

5.3.1. Conhecendo a Empresa

O trabalho de conhecimento da empresa se dividirá em três etapas: inicialmente uma pesquisa sobre a empresa nos meios digitais para entendimento do negócio. A segunda etapa uma entrevista com o líder executivo para obter algumas características iniciais da empresa. Por fim um levantamento dos dados técnicos para encontrar o melhor modelo de conservação e gestão de ativos compatível com a missão, visão e valores da empresa.

5.3.1.1. Pesquisa nos meios digitais

A pesquisa elabora foi condensada na tabela a seguir.

Tabela 6 - Pesquisa Site Empresa. Fonte: Site Empresa Pedrosa (2020)

Pesquisa Site Empresa	
Nome Fantasia	Empresa Pedrosa
Razão Social	Empresa Pedrosa SA
Histórico	A Empresa Pedrosa foi fundada em 06 de novembro de 1972 iniciando com a razão social: Pedrosa Bandeira e Cia. Ltda., atualmente mantendo uma frota de 130 veículos, transportando mensalmente, uma média de 1.700.000 passageiros em 16 linhas de operação. Em agosto de 2009, a Empresa Pedrosa recebeu a Certificação ISO 9001:2008, comprovando sua qualidade na prestação de serviços no segmento de transporte público de passageiros da Região Metropolitana do Recife. E, após três anos, em setembro de 2012, através do Organismo Certificador BRTuV, reafirmamos nossa excelência no comprometimento com a Gestão da Qualidade, mantendo a ISO 9001. Como prova das excelentes Práticas de Gestão adotadas, a Empresa Pedrosa mantém-se entre as primeiras colocadas, na avaliação feita pelo instituto Harrop de pesquisa com todas as Operadoras do STPP/RMR (Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife), e em setembro de 2012, a Empresa conquistou o prêmio de referência mundial GPTW (Great Place to Work), classificando-se entre as 15 melhores empresas para se trabalhar em Pernambuco, de um total de 6000 organizações participantes
Números da Empresa	• Colaboradores: 1900; • Passageiros transportados: 1.700.000/mês - 20.420.000/ano; • Viagens: 25.000/mês - 300.000/ano; • Frota: 350 ônibus.

Políticas da Qualidade	A Empresa Pedrosa tem como política da qualidade: “Prestação de serviço de transporte público coletivo de excelência, visando à satisfação e fidelização do cliente por meio do atendimento aos requisitos de qualidade e melhoria contínua de seus processos.”
Objetivos da Qualidade	• Aumentar o índice de demanda de passageiros; • Reduzir a quantidade de reclamação de clientes; • Garantir o retorno do investimento para os acionistas; • Aumentar o desempenho dos colaboradores.
Missão	Transportar pessoas com qualidade, de modo diferenciado pela excelência no atendimento e responsabilidade socioambiental, garantindo o retorno dos investimentos.
Visão	Implantar os Consórcios operacionais; estar entre as cinco empresas com melhores indicadores operacionais e de manutenção do Sistema; e obter a rentabilidade desejada como o retorno dos investimentos, alcançando os ganhos de escala e boa profissionalização das áreas.
Valores	• Valorização das Pessoas • Ética • Respeito • Produtividade • Organização e Limpeza • Sustentabilidade

5.3.1.2. Pesquisa com o Executivo Líder

A pesquisa foi realizada em videoconferência, com Marcelo Bandeira, diretor executivo da empresa Pedrosa SA. A seguir o compilado das perguntas e respostas levantadas.

Tabela 7 - Pesquisa com Executivo. Fonte: Elaboração própria (2020)

Pesquisa com Executivo	
Nome Fantasia	Empresa Pedrosa
Entrevistado	Marcelo Assunção Bandeira de Mello
Cargo	Diretor Executivo
Pergunta 01	Qual a área de atuação da empresa?
	Transporte coletivo urbano de passageiros em região metropolitana de Recife-PE.
Pergunta 02	Qual o ano de fundação da empresa?
	A empresa mais antiga do grupo data de 1960.

Pergunta 03	Quantos funcionários fazem parte do quadro?
	São 1.900 funcionários.
Pergunta 04	Quantos veículos compõe a frota?
	A frota é composta por 350 ônibus operacionais.
Pergunta 05	Como é o programa de manutenção?
	A empresa possui implementados os processos de manutenção preventiva e preditiva, definidos com base na quilometragem, além das inspeções veiculares realizadas pelo órgão gestor em periodicidade anual para veículos de até 3 anos e semestral para os que possuam idade superior.
Pergunta 06	Existe algum sistema de informação que dê suporte na extração de dados?
	Sim. Utilizamos o ERP Globus da Praxio.
Pergunta 07	Existem algum modelo ou princípio que rege a renovação de frota?
	A empresa precisa manter os padrões estabelecidos pelo órgão gestor, que determina idade média de 4 anos e idade máxima de 8 anos para os veículos pesados e idade média de 5 anos e idade máxima de 10 anos para os veículos extrapesados.

5.3.1.3. Realidade da Empresa

A empresa base para análise é a Empresa Pedrosa Bandeira e Cia, empresa privada criada em 1972 com a operação de transporte coletivo na RMR (Região Metropolitana Do Recife), sendo uma das empresas operadoras que formam a rede do STPP – Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife.

Na referida empresa são realizadas operações de integrações com ônibus e metrô, otimizando a qualidade do serviço e aumentando as opções de deslocamento, com 228 veículos urbanos com idade média de 4,09 anos distribuídos conforme a tabela a seguir. Ao todo, são mais de 56 mil passageiros transportados por dia no grupo.

Tabela 8 - Distribuição da Frota por Modelo de Chassi. Fonte: Elaboração Própria com dados da Pesquisa na Empresa Pedrosa Bandeira e Cia (2020)

Chassi	Quantidade	%
Volkswagen/ Man	113	49,56%
Mercedez Benz	115	50,44%
Total	228	100,00%

A entrevista foi realizada com Marcelo Bandeira que é diretor executivo da Empresa, ele é responsável pelas áreas Financeira, Contábil e Suprimentos. Marcelo possui vasta experiência na área de transporte com 8 anos no cargo de Diretor executivo, além de ser um dos membros da URBANA-PE que é o sindicato das empresas de transporte de passageiros no estado de Pernambuco.

Durante a entrevistas ficou claro que é um desafio definir o ponto ótimo da renovação de frota. A metodologia para a renovação da frota, segue basicamente duas diretrizes, idade máxima autorizada pelo órgão gestor e a lógica do FIFO (First In Firts Out). Traduzido: primeiro que entra primeiro que sai. A idade máxima autorizada pelo órgão gestor é 8 anos para veículos médio/pesado (veículos que comportam cargas até 20 toneladas) e 10 anos para veículos extrapesados (veículos que comportam cargas acima de 20 toneladas).

A empresa possui implementados os processos de manutenção preventiva e preditiva definidos com base na quilometragem, além das inspeções veiculares realizadas pelo órgão gestor em periodicidade anual para veículos de até 3 anos e semestral para os que possuam idade superior.

Na Empresa Pedrosa, o setor de manutenção está sob a responsabilidade a gerência da manutenção e possui cerca de 136 funcionários responsáveis pela execução, supervisão e controle de todos os serviços relacionados.

O controle de quilometragem, custo de manutenção preventiva e corretiva e consumo de combustível são feitos com o suporte de um ERP (Enterprise Resource Planning), com as informações do ERP o setor de controle de manutenção realiza a gestão da frota. A equipe de controle de manutenção, também realiza o acompanhamento da falha mecânica de veículos em operação, essas falhas são enquadradas em operacional e manutenção. A operacional é quando há envolvimento da operação (mau uso e acidentes) e usuários (vandalismo), a falha mecânica são as demais falhas (motor, caixa de câmbio, elétrica, eletromecânica, etc).

5.3.1.4. Comparação com o Benchmarking realizado

A partir das pesquisas qualitativas realizadas e os *benchmarkings* desenvolvidos com outras empresas de transporte, foi ampliada a comparação já realizada

inserindo as empresas do grupo Empresa Pedrosa. A seguir o resultado dessa comparação.

Tabela 9 - Comparação entre Benchmarking e Empresa Pedrosa Bandeira e Cia sobre os Gatilhos de Avaliação para Gestão de Ativos. Fonte: Elaboração Própria com dados realizados no Benchmarking (2020) e Empresa Pedrosa (2020)

Atributo de Valor	Unidas	Icaro Express	GOLLOG	Pedrosa
Controlar e acompanhar depreciação do veículo	x			
Despesas com acidentes		x		
Consumo combustivel	x			x
Custo de manutenção preventiva	x			x
Custo de manutenção corretiva	x			x
Manutenção realizada por terceiros		x	x	
Ferramentas de Segurança	x			
Inovação tecnológica	x			x
Quilometro rodado por tipo de veículo		x	x	x
Índice de falha				x
Despesas com tributos e Multas	x			
Acompanhar o valor de mercado da frota	x			
Avaliar frota vs item transportado	x			

É possível observar que na grande maioria, cerca de 75% das empresas comparadas, a quantidade de quilômetros rodados é gatilho para renovação de frota. Outro fato é que em 50% das empresas a inovação tecnológica embarcada nos veículos é gatilho para renovação. Também com o mesmo percentual, 50% das empresas, o consumo de combustível será um parâmetro referência para a troca da frota. Ainda desta análise, os custos com manutenção serão fator crucial para que seja iniciado o fluxo de troca dos veículos em 50% das empresas neste comparativo. Adicionalmente, 50% das empresas analisadas utilizam o modelo de terceirização de serviços de manutenção.

5.4. Modelo Conceitual

Partindo da base conceitual, pesquisas de mercado através dos benchmarkings e dos estudos desenvolvidos na Empresa Pedrosa, foi elaborado o plano de trabalho

para criação de uma proposta para gestão de ativos para a Empresa Pedrosa. A seguir o plano de trabalho seguido utilizando o Canvas segundo Finocchio Junior (2013).

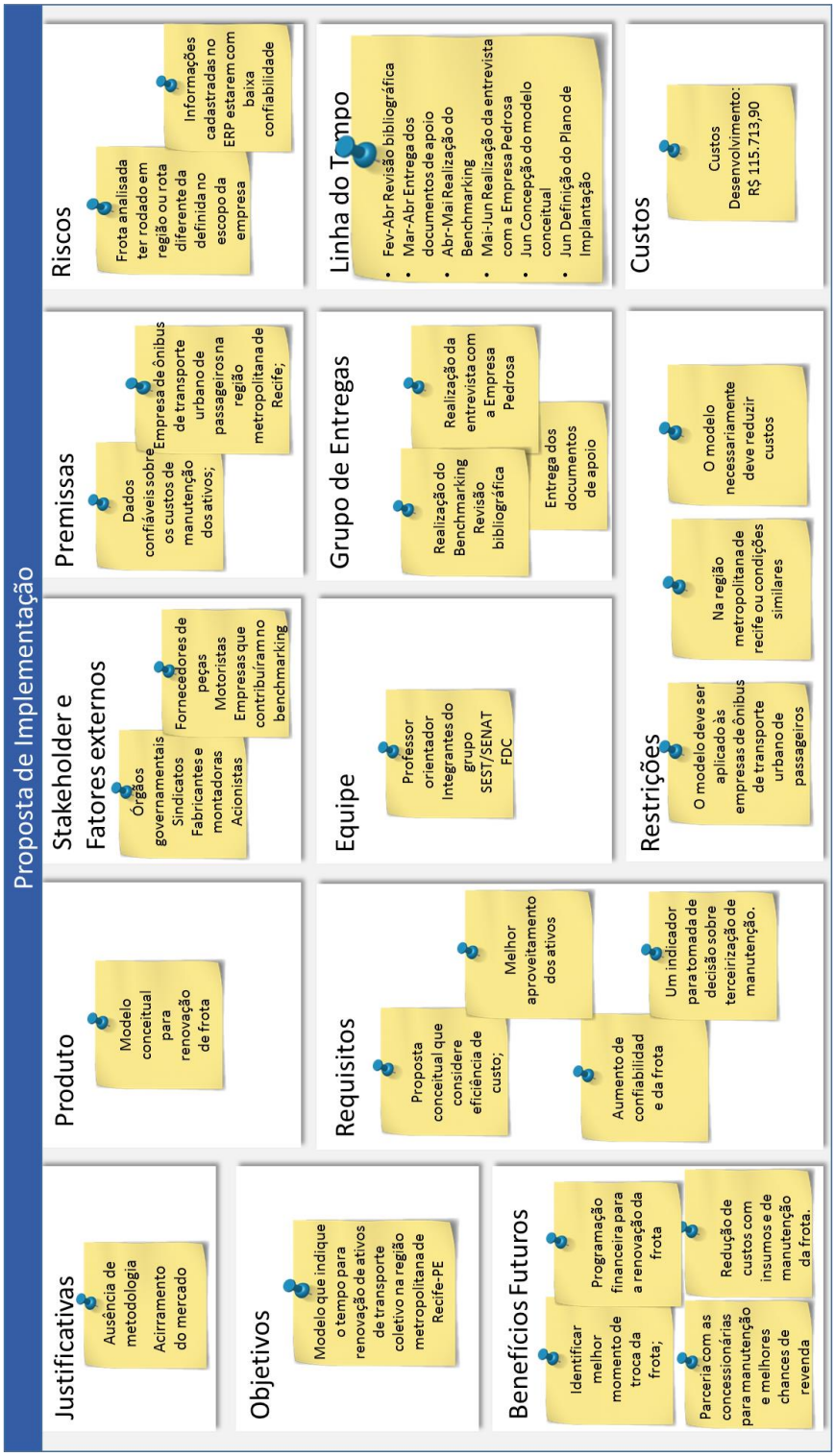

Figura 18 - - Canvas com o plano de trabalho para elaboração do Modelo Conceitual para a Gestão de Ativos na Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020)

Neste Canvas foram tratadas as expectativas da proposta que será feita a empresa avaliada.

Como foi visto na apresentação da Empresa Pedrosa já há uma estratégia de manutenção baseada em índices de falha, tecnologia embarcada, quilometragem e tempo de fabricação dos veículos. Já existe uma estratégia de renovação de frotas a partir de custos de manutenção preventiva e corretiva, de consumo de combustível e tempo de uso.

A partir das análises desenvolvidas, foi percebida uma oportunidade de sugerir alterações em parte do modelo de manutenção aplicada na empresa, com foco em redução de custos e atrelado ao modelo de gestão de ativos que será proposto. Não há a intenção de mudar completamente o que já é realizado pela empresa apenas alterar alguns pontos para maximizar a receita.

A seguir, na figura, a proposta de alteração na Gestão de Manutenção da Empresa Pedrosa.

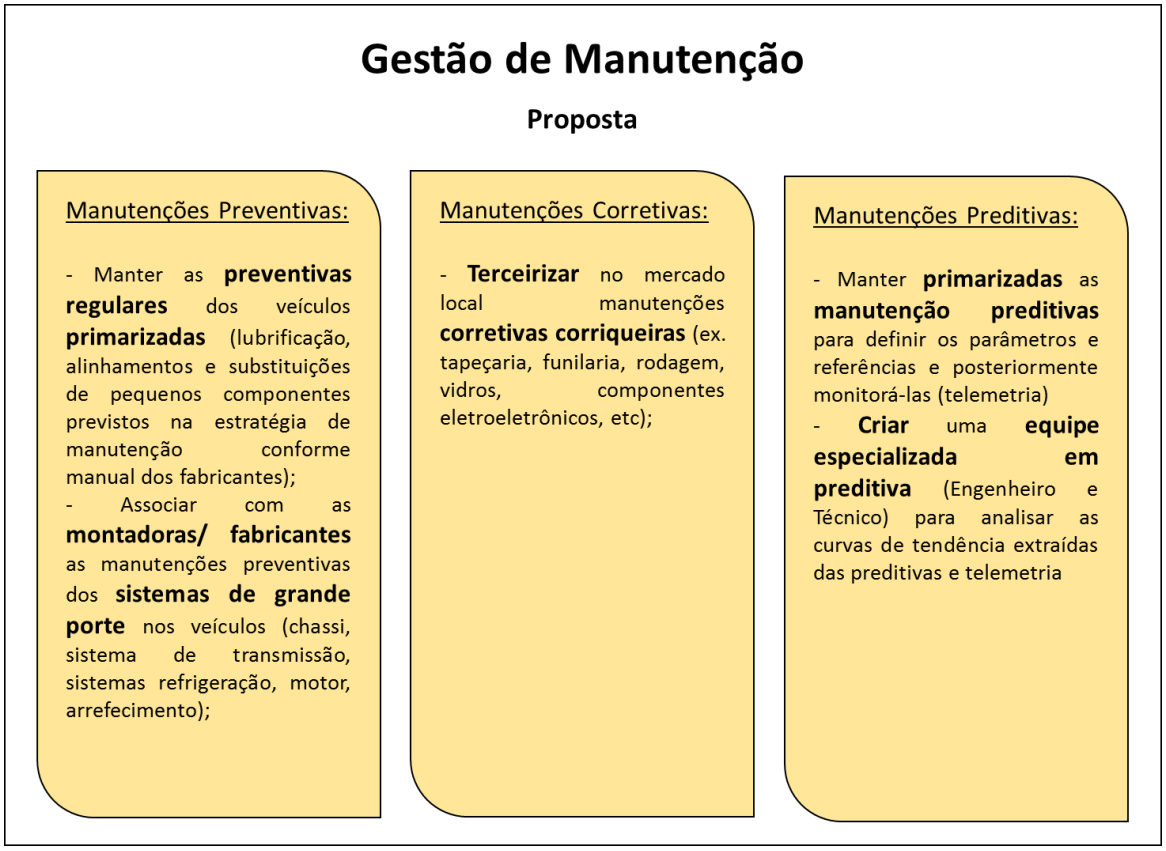

Figura 19 – Modelo Conceitual com Proposta de Alteração na Gestão de Manutenção da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020)

Com esta alteração no modelo de gestão da manutenção da empresa espera-se reduzir os custos envolvidos nos processos de manutenção nos três aspectos a seguir:

- redução do quadro de pessoal próprio para realização de manutenção;
- redução do custo com armazenamento e estoque de componentes de troca corriqueiros;
- redução da demanda por equipamentos de manutenção industrial com reflexo em redução de custos de manutenção destes equipamentos e de redução de investimento para troca destes equipamentos (ponte, guindastes e outros utilizados em oficina).

Vista a proposta de alteração na Gestão de Manutenção, a seguir é apresentado o modelo para gestão de ativos.

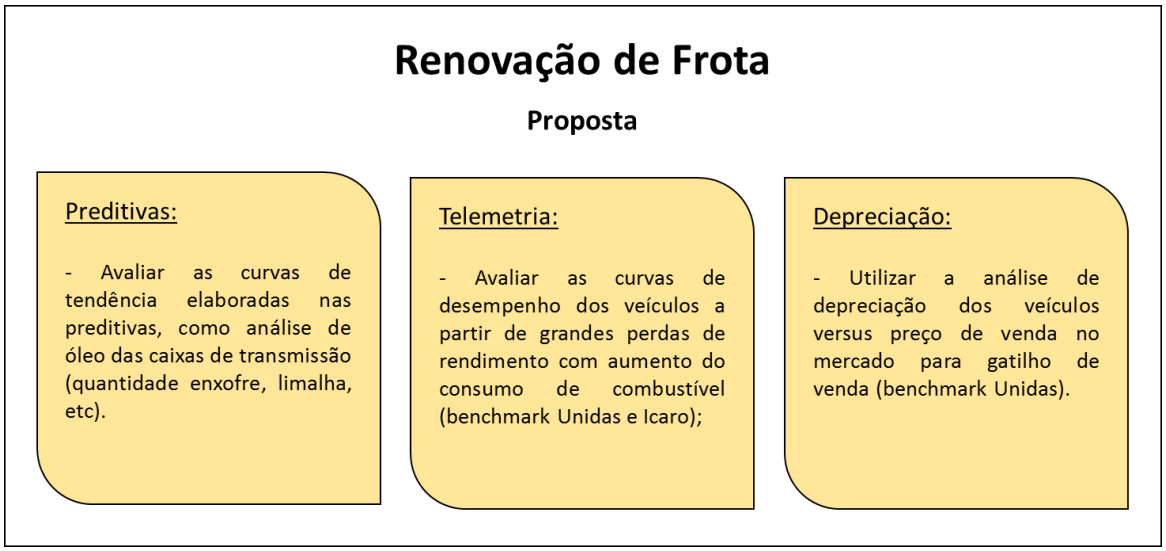

Figura 20 - Modelo Conceitual com Proposta de Gestão de Ativos para a Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020)

Espera-se que ao inserir no modelo conceitual de troca de veículos avaliações relacionados aos parâmetros de Preditivas e Telemetria a empresa tomará decisões de forma mais assertiva do ponto de vista financeiro. A criação de parâmetros de referência será a chave do negócio.

Uma grande oportunidade neste modelo proposto é a concessão de preferência às atuais montadoras, que participarão da manutenção preventiva dos grandes sistemas, para fornecerem os ativos que já forem mapeados para a substituição. No

modelo de contrato de manutenção apresentado no ajuste proposto na gestão de manutenção, deverá estar prevista uma clausula de preferência de fornecimento de veículos novos para as montadoras.

Outro fator importante deste modelo de troca de frota é a capacidade de maior previsibilidade de dispêndio financeiro da empresa para aquisição de novos veículos e não somente atrelado ao prazo máximo de utilização previsto na concessão pública que ela possui.

Do ponto de vista financeiro espera-se ter redução de custos com:

- manutenção baseada na realização de intervenções nos equipamentos pelos próprios fabricantes, com potencial aumento de confiabilidade e consequentemente redução do custo de manutenções corretivas;
- aplicação do trade off entre depreciação do ativo e preço de venda, reduzindo as perdas por desvalorização dos veículos;
- concentração de informações num corpo técnico através da realização de preditivas com equipe própria possibilitando tomadas de decisão mais conscientes.

Com todos estes ganhos e mantendo primarizadas as informações técnicas estratégicas, a renovação de frota se dará a partir de um trade off de custos e receitas geradas individualmente por cada ativo. Para tal é de suma a confiabilidade dos dados cadastrados no ERP da empresa.

6. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO

O plano de implementação da solução foi divido em cinco grupo de entregas, levando em conta que o escopo do projeto é a proposta de solução especificada no item 5.1 deste material: mapeamento, desenvolvimento, implementação, teste e início das atividades, comumente descrito como “Go live”.

Para o grupo de entregas do mapeamento, foram consideradas as atividades descritas abaixo, que ainda deverão ser subdividas em tarefas, de acordo com as necessidades e realidade da empresa:

- atividade 01 - Criar um time especializado em execução e análise de manutenção preditivas e telemetria, que será responsável pela gestão dos ativos juntos aos fornecedores terceiros, que serão contratados. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações. A data estimada de início é para 01/08/2020 e término até 30/08/2020.
- atividade 02 - Buscar fornecedores capacitados que serão responsáveis pelas atividades a serem terceirizadas. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações juntamente com Suprimentos. A data estimada de início é 30/08/2020 e término até 30/09/2020.
- atividade 03 - Estimar termos de contrato e demais detalhamento das propostas afim de possuir opções de escolha com base na avaliação da atividade anterior. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações juntamente com Suprimentos. A data estimada de início é 30/10/2020 e término até 30/11/2020.
- atividade 04 - Consolidar dados fornecidos pela telemetria e criar controle que ajudará na tomada de decisão futura. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações. A data estimada de início é 01/12/2020 e término até 30/12/2020.
- atividades 05 e 06 - Implementar SLAs (Service Level Agreement) com terceiros e definir sua forma de qualificação e medição. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações juntamente com Suprimentos. A data estimada de início é 01/12/2020 e término até 30/12/2020.

- atividade 07 – Implementação do modelo na proposta de solução deste projeto aplicativo. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações. A data estimada de início é 01/12/2020 e término até 30/04/2021.
- atividade 08 – Implementação do controle financeiro. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Financeira. A data estimada de início é 01/12/2020 e término até 30/01/2021.
- atividade 09 – Avaliação financeira da frota atual. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Financeira. A data estimada de início é 01/02/2021 e término até 28/03/2021.
- atividade 10 – Executar teste piloto com terceiros. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações. A data estimada de início é 01/12/2020 e término até 30/04/2021.
- atividade 11 – Início das Atividades. A responsabilidade desta atividade é da Diretoria de Operações, Financeira, e os terceiros. A data estimada de início é 01/04/2020 e término até 30/04/2021.

Cruzando os passos do plano de implantação deste modelo proposto com o tempo foi elaborado o gráfico a seguir.

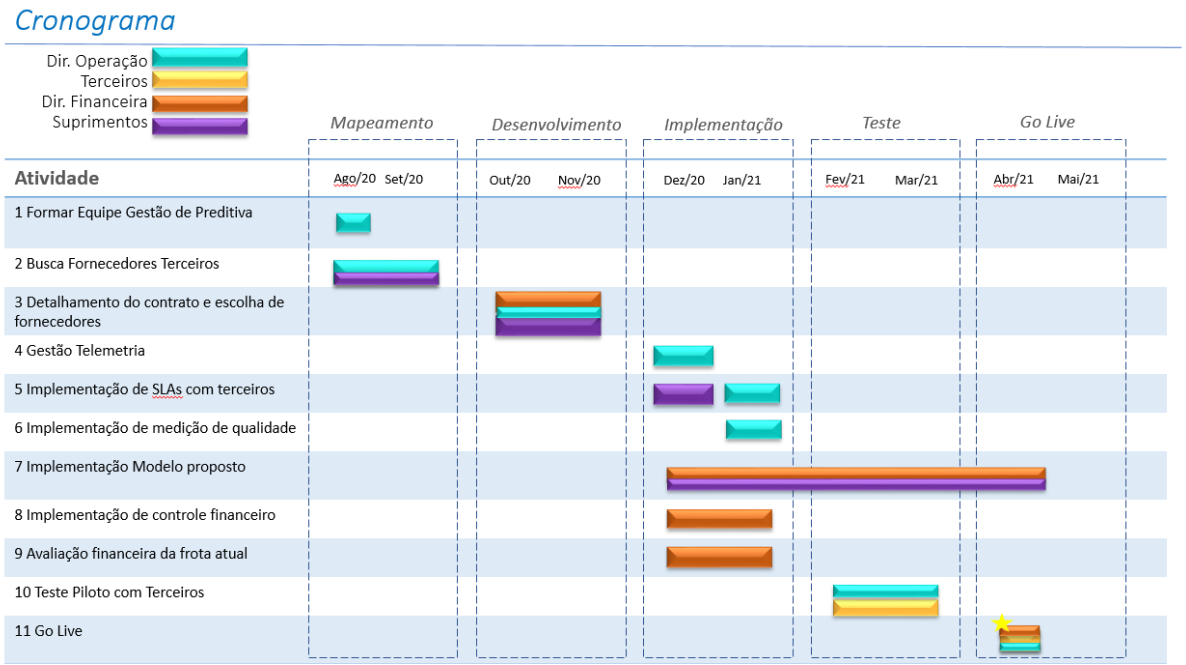

Figura 21 - Diagrama Gantt com o Plano de Implantação do Modelo Conceitual Proposto. Fonte: Elaboração própria com dados deste trabalho (2020)

É possível perceber um trabalho intenso de todas as diretorias envolvidas na implementação do modelo desde o início do trabalho. Estimam-se entre 9 e 11 meses para operacionalização do modelo, com variações mais severas na capitação de empresas terceiras para realização das intervenções corriqueiras e na elaboração e celebração do contrato com as montadoras / fabricantes para a realização das manutenções preventivas de grande porte.

7. DISCUSSÕES E RESULTADOS ALCANÇADOS

7.1. Renovação da Frota

Para entendimento da realidade, foi realizado um levantamento de cinco veículos de Chassi Volkswagen Man, ano de fabricação 2014 com carroceria Comil. Os veículos ainda estão em operação e próximo ao prazo máximo de operação, definido pelo Grande Recife Consórcio de Transporte (GRCT), que é 8 anos. Os dados foram levantados pela equipe de controle de manutenção com apoio do gerente de manutenção da empresa.

Para a análise da frota atual foram considerados 3 fatores:

- custo de manutenção;
- custo da depreciação da frota; e
- custo de capital Investido na aquisição da frota.

Para normalizar os fatores e possibilitar uma justa comparação dos dados, todos eles foram divididos pela quantidade de quilômetros rodados no período considerado para as análises dos dados.

Para o cálculo do custo de manutenção, foram considerados todos os gastos relacionados com lubrificantes, rodagem e peças. Para análise do trabalho não foi considerado o custo de combustível, pois existem fatores que influenciam o resultado, como operador do veículo, lotação média, linha de operação, entre outros. Tais fatores poderiam alterar o resultado da análise. Na tabela a seguir são apresentados os custos de manutenção por ano para os veículos em análise.

Tabela 10 - Custo de Manutenção por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Ano	Custo de Manutenção [Total 5 veículos]	Km Rodado [Total 5 veículos]	Custo de Manutenção/ Km [por veículo]
2014	4.419,21	128.747,00	0,0343
2015	28.295,02	301.594,56	0,0938
2016	69.814,01	304.661,00	0,2292
2017	88.477,88	297.564,10	0,2973
2018	97.090,38	295.593,47	0,3285
2019	94.055,06	293.952,36	0,3200
Total	382.151,56	1.622.112,48	0,2356

Para o custo de depreciação foi utilizada uma taxa linear de 14,28% sobre o valor total dos ativos. Tal valor sugerido foi compartilhado pelo Diretor Executivo da

empresa. Valente (2016, p. 226) faz uma sugestão diferente para estes valores de depreciação ano a ano, porém optou-se por seguir a proposta que a empresa já aplica. Segundo o Diretor, o valor unitário de cada ônibus foi R$ 209.000,00. A análise foi feita com uma amostra de 5 veículos da empresa, sendo assim o valor de partida adotado na análise foi de R$ 1.045.000,00. O custo de depreciação está apresentado na tabela a seguir.

Tabela 11 - Custo de Depreciação por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Ano	Valor dos Ativos [Total 5 veículos]	Taxa Depreciação Anual	Depreciação R$/ Ano [Total 5 veículos]	Km Rodado [Total 5 veículos]	Depreciação/ Km [por veículo]
2014	1.045.000,00	14,28%	149.226,00	128.747,00	1,1591
2015	895.774,00	14,28%	127.916,53	301.594,56	0,4241
2016	767.857,47	14,28%	109.650,05	304.661,00	0,3599
2017	658.207,43	14,28%	93.992,02	297.564,10	0,3159
2018	564.215,41	14,28%	80.569,96	295.593,47	0,2726
2019	483.645,45	14,28%	69.064,57	293.952,36	0,2350

Para o custo de capital foi utilizado o valor total dos ativos R$ 1.045.000,00 multiplicado pela Taxa SELIC dos respectivos anos da análise. A ideia é avaliar o custo de oportunidade existente casos o valor imobilizado em veículos fosse aplicado em outra conta à juros SELIC. A seguir o resultado da composição do custo de capital para os veículos analisados.

Tabela 12 - Custo de Capital por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Ano	Valor dos Ativos [Total 5 veículos]	Taxa Juros [Selec]	Custo de Capital/ Ano [Total 5 veículos]	Km Rodado [Total 5 veículos]	Custo Capital/ Km [por veículo]
2014	1.045.000,00	10,40%	108.680,00	128.747,00	0,8441
2015	936.320,00	12,54%	117.414,53	301.594,56	0,3893
2016	818.905,47	13,20%	108.095,52	304.661,00	0,3548
2017	710.809,95	9,53%	67.740,19	297.564,10	0,2276
2018	643.069,76	6,24%	40.127,55	295.593,47	0,1358
2019	602.942,21	5,79%	34.910,35	293.952,36	0,1188

Para a correta avaliação do retorno do investimento realizado é preciso levar em consideração os dados de lucratividade da empresa. Neste trabalho foi considerada a abordagem de Valente (2016), que avalia apenas o Custo de Capital, ou Custo de Oportunidade.

A partir da construção dos três fatores foi possível obter o custo total da frota. Para este cálculo foram considerados o custo de manutenção, de depreciação e de capital, conforme tabela a seguir.

Tabela 13 - Custo Total por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Ano	Custo de Manutenção/ Km [por veículo]	Custo de Depreciação/ Km [por veículo]	Custo de Capital/ Km [por veículo]	Custo Total/ Km [por veículo]
2014	0,0343	1,1591	0,8441	2,0375
2015	0,0938	0,4241	0,3893	0,9073
2016	0,2292	0,3599	0,3548	0,9439
2017	0,2973	0,3159	0,2276	0,8409
2018	0,3285	0,2726	0,1358	0,7368
2019	0,3200	0,2350	0,1188	0,6737

Baseando-se nas análises elaboradas foi possível construir a curva de custo de manutenção, como discutido na base teórica segundo Valente (2016). A partir das proposições do autor é possível verificar em qual ponto está a tendência da frota no que diz respeito a sua renovação.

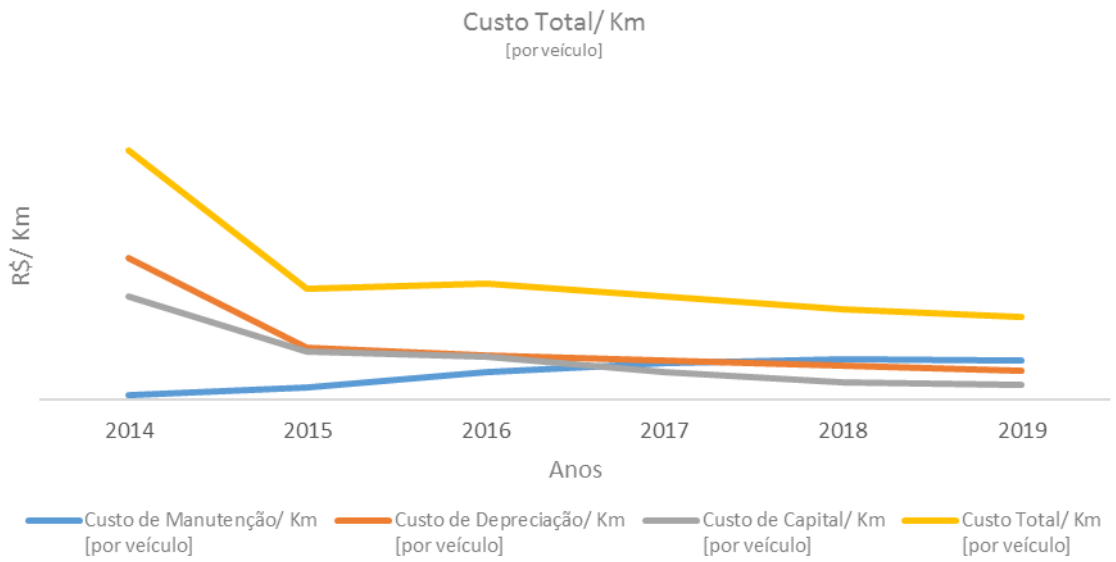

Gráfico 5 - Custo Total por Ano para Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Como pode-se observar no gráfico, a linha que representa o custo total chegou em 2019 com queda, sendo inclusive o menor valor da série analisada. Dessa maneira ainda não é sugerida a troca destes ativos, pois não houve a subida dos custos de manutenção na curva de custos totais, suficiente para viabilizar a renovação da frota. Importante salientar que houve uma queda acentuada na taxa SELIC nos anos de 2018 e 2019 influenciando a composição da curva de custo total e que nos custos de depreciação foram utilizados valores sugeridos pela empresa, diferentes dos da curva proposta por Valente (2016).

O monitoramento da curva de custo total será de suma importância nos próximos dois anos. Se a curva começar a subir, o momento de substituição do ativo está iminente. Há uma expectativa de que em 2020 o custo total tenda a crescer, conforme visto na curva apresentada por Valente (2016). Importante ressaltar que quem definirá o grau de alavancagem do custo total será o custo da manutenção, uma vez que, o custo de capital e o de depreciação tem tendência de redução.

Outro fator importante observado no estudo de caso é que há uma redução na confiabilidade da frota com o passar dos anos. Para esta análise foi utilizado o indicador de MKBF (Mean Kilometer Between Failures) que é média de quilômetros rodados entre as falhas. A seguir o gráfico com o MKBF da amostra de ativos da Empresa Pedrosa no período em análise.

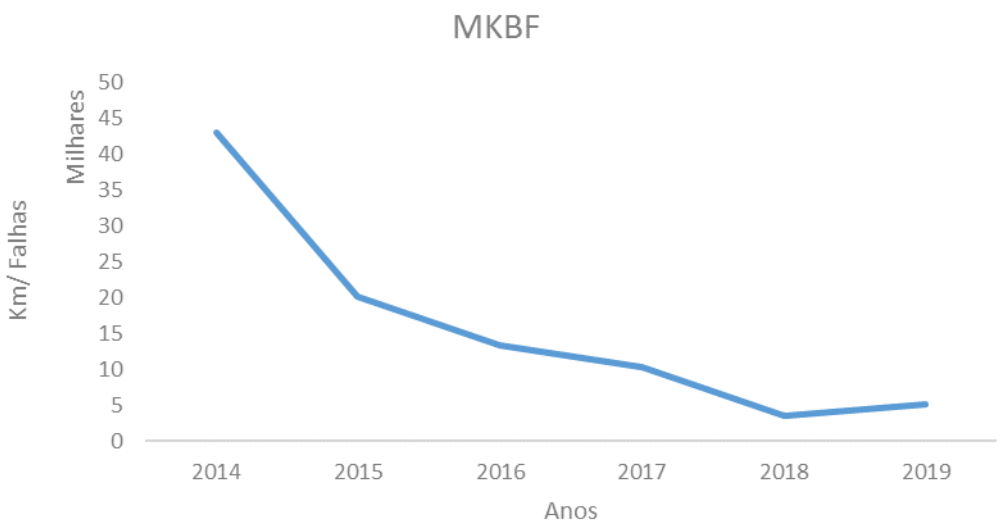

Gráfico 6 - Confiabilidade de Uma Amostra de Veículos da Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Ainda da curva de custo total, foi percebido que em 2019 ela ainda não havia chegado no seu vale, ou seja, no seu ponto de menor valor dentro da janela de análise. Já a curva de confiabilidade indica os piores resultados nos dois últimos anos e pode estar ligado diretamente ao valor revertido em manutenção da frota. Ou seja, se não estiver sendo alocado recurso suficiente para manutenção o reflexo será percebido diretamente na confiabilidade da frota. Tal fato impacta diretamente na operação da empresa e pode significar inclusive redução de receitas operacionais.

Ao aplicar o modelo conceitual proposto, é possível observar a probabilidade de redução de custo na área de manutenção, através da utilização da telemetria, não apenas para condução econômica, como foi observado aplicação eficiente na empresa, mas também como gatilho para intervenções de manutenção necessárias. A telemetria, conforme o mencionado anteriormente, fornece informações de tensão da corrente elétrica do veículo, temperatura do sistema de arrefecimento, óleo motor, óleo hidráulico e o estado de funcionamento dos demais sensores dos veículos. Com implantação da equipe de telemetria, como sugerido no modelo conceitual proposto, espera-se uma redução significativa na ocorrência de falhas, conforme Kardec e Nascif (1998) tratados na base teórica deste trabalho. A preditiva e os dados de telemetria indicarão intervenção em componentes de maneira antecipada, evitando falhas. Desta maneira é possível impedir paradas operacionais indesejadas e o possível comprometimento estrutural dos veículos. Vale ressaltar que falhas simples não tratadas na causa raiz podem potencializar falhas mais complexas, significando aumento no custo de manutenção ou aumento do tempo previsto para restabelecimento do ativo. A associação das preditivas com os dados da telemetria fornecerão tomadas de decisão consistentes do ponto de vista econômico e operacional.

7.2. Gestão de Manutenção

Avaliando o novo modelo de gestão de manutenção proposto é possível inferir alguns ganhos relativos ao modelo conceitual. Para as avaliações serão considerados os ganhos anualizados e dentro do período máximo de utilização dos ativos, 8 anos, conforme a concessão vigente do poder público e a Empresa Pedrosa.

A primeira oportunidade de ganho está na terceirização da manutenção preventiva com a concessionária fabricante do ativo. O primeiro ganho é na redução de Pessoal. Segundo o gerente de manutenção da Pedrosa são 4 pessoas por carro para realização dos serviços que serão terceirizados. Como a Pedrosa realiza a 2 preventivas por dia a redução seria de 8 pessoas. As funções dessa redução estão representadas no quadro abaixo:

Tabela 14 - Composição do quadro de funcionários a ser reduzido pela implementação da terceirização. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Função	Quantidade
Mecânico	4
Moleiro	2
Eletricista	2
Total	8

Ao fazer um levantamento do custo com pessoal, esta redução significa para a empresa aproximadamente R$24.598,19 por mês. Projetando este valor, em um ano a redução seria de R$ 295.178,28. Neste raciocínio já estão considerados os impactos com verbas indenizatórias, férias, 13º salário, multa de FGTS, entre outros.

Outro aspecto importante, é a melhoria da confiabilidade, uma vez que o MKBF saiu de 42.915,67 km/falha em 2014 para 5.157,06 km/falha em 2019. A fabricante é quem melhor detém conhecimento sobre os veículos produzidos, cabendo a ela, inclusive, o treinamento da equipe de manutenção própria. Neste sentido espera-se um melhor comportamento da curva de confiabilidade. O aumento da confiabilidade da frota abre margem para um futuro estudo de redução de frota reserva, hoje a empresa tem 6% de frota reserva, o que de certa forma é um ativo que não tem rentabilidade, uma vez que tem a função de substituir veículos que apresentam falhas. O órgão gestor abona as empresas em até 5% de carros reservas, sendo assim, há uma oportunidade de redução de capital imobilizado em 1% de veículos. Este valor representa na frota atual 2,28 veículos. Cada veículo novo custa para a empresa R$209.000,00, sendo assim haverá uma redução da demanda de R$476.520,00 em capital imobilizado a cada ciclo de 8 anos.

Com a terceirização da manutenção preventiva, pode-se realizar um estudo de desmobilização, uma vez que o capital aplicado em estoque tende a reduzir. Segundo o gerente de manutenção, hoje cerca de 60% do estoque é voltado para itens de manutenção preventiva. Das manutenções preventivas, 40% ainda ficarão

primarizados e os demais 60% estarão previstos no fornecimento de manutenção preventiva celebrado com as montadoras / fabricantes. Ou seja, há uma potencial redução de 36% de custo imobilizado. Atualmente o valor do estoque de materiais é de R$173.041,15 sendo possível uma redução de R$ 62.294,81 do recurso imobilizando dentro do período de 8 anos avaliados.

Por fim, com o modelo de terceirização das intervenções preventivas de grande porte: sistemas de arrefecimento, sistema motor, sistema hidráulico, sistema de transmissão, sistema pneumático, sistema de direção, sistema de embreagem e caixa de mudança, estima-se uma significativa redução no custo de manutenção por ativo. A partir de um benchmarking realizado em um contrato de manutenção preventiva realizada por montadoras / fabricantes para veículos de transporte urbano de passageiros, no modal BRT, extraímos o custo médio de manutenção por quilômetro na proposta deste modelo conceitual. Realizadas todas as correções e ajustes no valor tem-se R$0,0998 por quilometro rodado. Dessa forma, e comparando com o custo de médio de manutenção preventiva das intervenções que serão terceirizadas, o valor atual da empresa Pedrosa gira em torno de R$0,1116 por quilômetro rodado. Projetando estes valores em todo o parque de ativos e comparando com a proposta apresentada no modelo conceitual, o ganho anual seria de R$266.317,74. No ciclo de 8 anos previstos para avaliação neste trabalho, a economia será de R$2.130.541,96.

7.3. Impactos Financeiros

Compilando todos os ganhos sinalizados neste modelo conceitual é possível observar os impactos financeiros previstos na Empresa Pedrosa.

Tabela 15 - Impacto financeiro das propostas deste trabalho para Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Atividade		R$/ ano	R$/ ciclo [8 anos]
Redução de Estoques [custo imobilizado]		7.786,85	62.294,81
Redução de % de ativos reserva		59.565,00	476.520,00
Terceirização grandes preventivas	Redução de Pessoal	295.178,28	2.361.426,24
	Realização de serviços	266.317,74	2.130.541,96
Total		628.847,88	5.030.783,01

Tendo em vista os valores apresentados e o conceito trabalho de viabilidade e atratividade econômica nets trabalho, é possível verificar que este projeto apresenta um forte traço de viabilidade econômica.

7.4. Próximos Passos

A aplicação do modelo conceitual não está no escopo desse trabalho, acredita-se ser o próximo passo após apresentação do modelo aos executivos da empresa. Com essa aplicação será possível sensibilizar de forma mais assertiva os ganhos da proposta e das demais potencialidades existentes.

Outra frente a ser aberta é a criação de um aplicativo, ou plataforma on-line, para utilização da curva de custo total para veículos de transporte de passageiros ou equipamentos afins. Dessa forma seria possível dar mais clareza aos executivos nas tomadas de decisão do setor. Esta aplicação poderá contribuir tanto para a gestão de manutenção quanto pata renovação de frota.

Como apresentado este trabalho foi elabora para um caso único, porém por apresentar um caráter de criação de parâmetros que influenciam na vida dos ativos seria possível replicá-lo com os devidos ajustes para ativos em vários tipos de modais de transporte.

O aplicativo seria colaborativo, sendo a contribuição dos usuários a fonte de alimentação do banco de dados.

8. CONCLUSÕES

Para a conclusão deste estudo é importante resgatar a pergunta-problema orientadora: qual a forma mais viável para realizar a gestão de ativos e a renovação de frotas de veículos de transporte urbano de passageiros?

Lançando mão do conhecimento explicitado nas bases conceituais, nos benchmarkings realizados e no próprio desenvolvimento do trabalho, foi possível construir um modelo conceitual para gestão dos ativos e renovação de frota, conforme apresentado ao longo deste texto.

Como efeitos colaterais positivos do modelo apresentado, foi possível prever ganhos financeiros após a implementação do proposto, conforme gráfico a seguir.

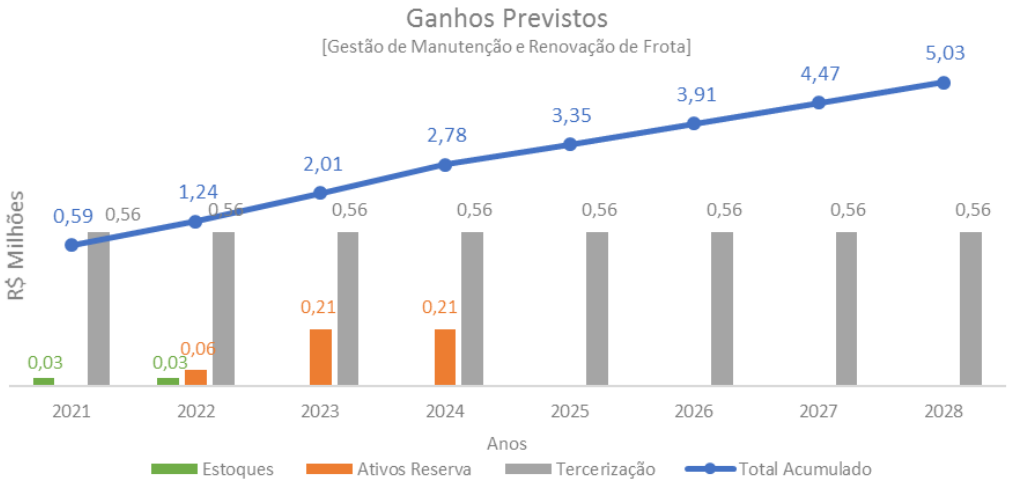

Gráfico 7 – Ganhos financeiros a partir da implementação da Gestão de Ativos proposta para Empresa Pedrosa. Fonte: Elaboração própria com dados da Empresa Pedrosa (2020)

Nos primeiros anos estão previstos ganhos não recorrentes com a redução de estoque e a redução de ativos reservas. Estas duas linhas de ganho associadas à necessidade de imobilizar recurso em materiais armazenados e do aumento de confiabilidade da frota, respectivamente. Já os ganhos recorrentes estão associados à redução da necessidade de compra de materiais para manutenção preventiva e a redução do quadro de pessoal de manutenção, sendo que às duas linhas de ganho estão associadas à terceirização das atividades preventivas em grandes sistemas da frota. No acumulado, a economia potencial ultrapassa 5 milhões de reais para o período analisado.

Ainda sobre a terceirização de atividades na empresa, há uma tendência de utilização de modelos que entreguem objetivamente a solução pretendida e não necessariamente da propriedade do ativo. Sendo assim, a proposta de ajuste no modelo de manutenção com parte terceirizada pode ser ampliado para outras técnicas de manutenção ou onde houver aplicabilidade na organização. De uma maneira simples o que se percebe é um interesse em quanto Caixa o ativo pode gerar e não necessariamente o valor imobilizado que ele tem.

Adicionalmente é importante ressaltar a influência do fator humano e da telemetria na gestão da frota. A forma de conduzir influenciará no consumo de combustível e na confiabilidade dos veículos. Existirão motoristas com uma condução mais ou menos conservadora. A telemetria é uma forma de mapear as diferenças entres eles e de uma forma mais rápida trazer as necessidades de ajuste de condução. Como medida de contorno sugere-se realização de treinamentos para a equipe no sentido de padronizar as ações. Dessa forma poderão ser reduzidas as diferenças na condução dos veículos, aumentando a confiabilidade e o rendimento dos carros. O modelo conceitual proposto prevê a utilização da telemetria para construir as curvas de confiabilidade dos veículos, mas poderão também ser aplicada na verificação da eficiência operacional na condução dos veículos.

9. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 5462 - Confiabilidade e mantenabilidade**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1994.

ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANOS - NTU. https://www.ntu.org.br/novo/AreasInternas.aspx?idArea=7, 2019. Disponivel em: <https://www.ntu.org.br/novo/AreasInternas.aspx?idArea=7>. Acesso em: 24 jan. 2020.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS - NTU. **Publicação traz desempenho do transporte público no ano de 2013 e compara dados de anos anteriores.** [s.l.]**,** 2014. Disponivel em: < https://www.ntu.org.br/novo /NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idNoticia=270 >. Acesso em: 24 jan. 2020.

BARBOSA, A. A. O.; COSTA, L. F. **Telemetria: controle e gestão de frotas.** [s.l.], 2017. Disponivel em: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2017/trabalho1000025 352.pdf >. Acesso em: 07 fev. 2020.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL. Lei nº12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Institui Política Nacional de Mobilidade Urbana.** Brasilia, 2012. Disponivel em: <http://www.planalto. gov.br/ccivil_03/ _Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 90. **Dá nova redação ao artigo 6º da Constituição Federal**. Brasilia, 2015. Disponivel em: <https:www.planalto.gov.br/ ccivil_03/ constituicao/emendas/emc/emc90.htm>. Acesso em: 21 jan. 2020.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **O desafio da mobilidade urbana**. Brasília: Edições Câmara, 2015. Disponivel em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/ bdcamara/25220/desafio_mobilidade_conle.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 jan. 2020.

CAMPOS, F. C. D.; BELHOT, R. V. **Gestão de manutenção de frotas de veículos: uma revisão**. Gestão e Produção, São Carlos, v. 1, p. 171-188, Agosto 1994. Disponivel em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X1994000200004.>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos.** [s.l.], 2017. Disponivel em: <https://www.cnt.org.br/pesquisas>. Acesso em: 11 jan. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa de mobilidade urbana 2017**. [s.l.], 2017. Disponivel em: <https://cnt.org.br/mobilidade-populacao-urbana>. Acesso em: 11 jan. 2020.

CUNZOLO, M. et al. **Novos Negócios:** Estudo de viabilidade para desenvolvimento de serviços. São Paulo, 2019. Disponivel em: <https://repositorio.itl.org.br /jspui/bitstream/123456789/336/1/Novos%20neg%c3%b3cios%20-%20estudo%20de %20viabilidade%20para%20desenvolvimento%20de%20servi%c3%a7os%20terceiri zados.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2020.

EGESTOR. Sistema de Gestão Empresarial. **eGestor.** [s.l.], 2019. Disponivel em: <https://www.egestor.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2019.

FINOCCHIO JÚNIOR, J. **Project Model Canvas:** gerenciamento de projetos sem burocracia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Número de motoristas de Uber cresce dez vezes em um ano no Brasil.** São Paulo, 2017. Disponivel em: <https://www1.folha. uol.com.br/cotidiano/2017/10/1931013>. Acesso em: 13 jun. 2020.

GASQUE, K. C. G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, S. P. M. **Métodos para pesquisa em Ciência da informação**. Brasilia: Thesaurus, 2007. Cap. 4, p. 83-118.

GONÇALVES, F. C. **Qualidade de vida no trabalho**. Rio de Janeiro, 2012. Disponivel em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/B002614 .pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

HOFSTRAND, D.; HOLZ-CLAUSE, M. **What is a feasibility study?** Ag Decision Maker, Iowa, p. 1 - 3, outubro 2009. Disponivel em: <https://www.extension.iastate. edu/agdm/wholefarm/pdf/c5-65.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

HOFSTRAND, D.; HOLZ-CLAUSE, M. **Feasibility study online**. Ag Decision Maker, Iowa, p. 1 - 3, novembro 2009a. Disponivel em: <https://www.extension.iastate. edu/agdm/wholefarm/pdf/c5-66.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

HOSTRAND, D.; HOLZ-CLAUSE, M. **When to do and how to use a feasibility study.** Ag Decision Maker, Iowa, p. 1 - 3, novembro 2009b. Disponivel em: <https://www. extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/pdf/c5-64.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

IBC - Instituto Brasileiro de Coaching. **ENTENDA O QUE É TAXA INTERNA DE RETORNO E COMO CALCULAR**. [s.l.], 2016. Disponivel em: <https://www.ibccoaching .com.br/portal/entenda-o-que-e-taxa-interna-de-retorno-e-como-calcular/>. Acesso em: 15 dez. 2018.

IBC- Instituto Brasileiro de Coaching. **Aprenda como elaborar um estudo de viabilidade econômica de projetos**. [s.l.], 2018. Disponivel em: <https://www. ibccoaching.com.br/portal/aprenda-como-elaborar-um-estudo-de-viabilidade-economica-de-projetos/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE divulga as estimativas da população dos municípios para 2019**. [s.l.], 2019. Disponivel em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25278-ibge-divulga-as-estimativas-da-populacao-dos-municipios-para-2019>. Acesso em: 24 jan. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados SIDRA**. [s.l.], 2020. Disponivel em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pmc/brasil>. Acesso em: 19 jan. 2020.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção:** função estratégica. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

KIM, W. C.; MAUBORGNE,. **A estratégia do oceano azul:** como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LEÃO, N. S. M. D. S.; ANDRADE, J. J. D. O. **Aplicação de FMEA e análise de falhas em um equipamento de trafilagem para estabelecimento de estratégias de manutenção: estudo de caso**. Espacios, Caracas, v. 36, p. 1, 2015.

LIMA, A. F.; CASTILHO, J. C. N. D. **Aspectos da manutenção dos equipamentos científicos da Universidade de Brasília**. Brasília:, 2006. Disponivel em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1327/3/2006_FranciscosLima_JoaoCastilho.pdf>

LOGOS. **Você sabe o que é telemetria?** [s.l.], 2016. Disponivel em: <https://www.logosrastreamento.com.br/voce-sabe-o-que-e-telemetria/>. Acesso em: 09 fev. 2020.

MERCER. **From VUCA to VUCAH:** Remaining Productive in a Hyper-Connected Future of Work. [s.l.] 2019. Disponivel em: <https://www.mercer.com/our-thinking/career/voice-on-talent/from-a-vuca-to-a-vucah-world.html>. Acesso em: 25 jan. 2020.

MERHI DAYCHOU. **40 + 10 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 5ª. ed. São Paulo: Brasport, 2013.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Rodovias Brasileiras.** Brasilia, 2019. Disponivel em: <http://www.infraestrutura.gov.br/rodovias-brasileiras.html>. Acesso em: 25 jan. 2020.

PEDROSA. **Quem somos**. Disponivel em: <epedrosa.com.br>. Acesso em: 03 maio 2020.

PMBOK. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos do PMI**. 5ª. ed. [s.l.]: PMI, 2013.

PORTER, M. **Vantagem competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

PORTER, M. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de industrias e da concorrência. Tradução de Elizabeth Maria Pinho de Braga. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

QUEIROZ, M.; MATIAS, J. A. **Básico de turbina a gás**. [s.l.] 2013. Disponivel em: <https://doku.pub/documents/doku.pub-gyl42y2ynrqr>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SALES, A. et al. **Transporte de encomendas:** um estudo da atratividade para a construção de uma plataforma de negócio que promova o transporte de encomendas integrando o modal rodoviário de passageiros. Belo Horizonte, 2019. Disponivel em: <https://docplayer.com.br/182592618-Transporte-de-encomendas.html>. Acesso em: 26 jan. 2020.

SALLES, C.; HERMOSILLA, J. L. G.; SILVA, E. C. C. D. **A influência da informação (telemetria) na gestão de frota:** um estudo de caso em uma empresa de transportes de médio porte no interior do Estado de São Paulo. João Pessoa,2016. Disponivel em: <https://docplayer.com.br/39490692-Palavras-chave-telemetria-indicadores-de-desempenho-gestao-de-frota-transporte-rodoviario.html>. Acesso em: 08 fev. 2020.

SEBRAE. **Como avaliar os riscos e atratividade do seu negócio**. [s.l.] 2016. Disponivel em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-avaliar-os-riscos-e-a-atratividade-do-seu-negocio,6093438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 01 fev. 2020.

SILVA, B. C. R. et al. **Telemetria:** : um estudo sobre a gestão de informações como fator de vantagem competitiva no Grupo JCA. São Paulo, 2019. Disponivel em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/332/1/Telemetria.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2020.

UNIDAS FROTAS. **O Ciclo de Vida dos Veículos de Frotas**. [s.l.] 2020. Disponivel em: <https://frotas.unidas.com.br/blog/e-book-ciclo-de-vida-dos-veiculos-frotas/>. Acesso em: 29 abr. 2020.

UNIDAS ALUGUEL DE CARROS. **Divulgação de Resultados 4T19**. [s.l.], 2020a. Disponivel em: <https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/229b4136-0ad2-40ff-b986-107aa9fec21e/5fcacf4f-b23b-44d7-8c60-8ecb6b02b149_Unidas%20-%20Press%20Release%204T19.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

VALENTE, A. M. **Gerenciamento de transporte e frotas**. 3ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

VELTEC. **Tudo que você precisa saber sobre telemetria e gestão de frotas**. [s.l.] 2019. Disponivel em: <https://veltec.com.br/como-funciona-a-telemetria-tudo-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 07 fev. 2020.

VIEIRA, J. L.; FERNANDES, R. L.; BELCAN, J. C. **Gestão de manutenção preventiva de frotas em uma empresa de transporte de passageiros**. Ponta Grossa, 2016. Disponivel em: <https://www.iessa.edu.br/revista/index.php/tcc/article/view/103/56>. Acesso em: 05 fev. 2020.

ZAGO, C. A.; WEISE, A. D.; HORNBURG, R. A. **A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas**. [s.l.] 2009. Disponivel em: <https://www.researchgate.net/profile/Camila_Zago3/publication/238742986_A_IMPORTANCIA_DO_ESTUDO_DE_VIABILIDADE_ECONOMICA_DE_PROJETOS_NAS_ORGANIZACOES_COMTEMPORANEAS/links/5544d42f0cf24107d397abfa/A-IMPORTANCIA-DO-ESTUDO-DE-VIABILIDADE-ECONOMICA-DE-PROJETO>. Acesso em: 24 jan. 2020.

ZIVIANI, F. Pavimentando o caminho em direção à industria 4.0. **Notas de aula da disciplina Inovação e competitividade.** Fundação Dom Cabral, 2020.