



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - ACET
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRENO DA CONCEIÇÃO MARTINS
MICHEL MAGALHÃES MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUBSTITUIÇÃO DE CAMINHÕES DA
FROTA DE UM OPERADOR LOGÍSTICO COM FOCO NA ECONOMIA EM
MANUTENÇÃO

Belém
2018

BRENO DA CONCEIÇÃO MARTINS
MICHEL MAGALHÃES MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUBSTITUIÇÃO DE CAMINHÕES DA
FROTA DE UM OPERADOR LOGÍSTICO COM FOCO NA ECONOMIA EM
MANUTENÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Área de Ciências Exatas e Tecnológicas do
Centro Universitário do Estado do Pará como
requisito para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Msc. Felipe Fonseca Tavares de Freitas

Belém
2018

BRENO DA CONCEIÇÃO MARTINS
MICHEL MAGALHÃES MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUBSTITUIÇÃO DE CAMINHÕES DA
FROTA DE UM OPERADOR LOGÍSTICO COM FOCO NA ECONOMIA EM
MANUTENÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Área de Ciências Exatas e Tecnológicas do
Centro Universitário do Estado do Pará como
requisito para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Data da aprovação: / /

Banca examinadora

Prof. Msc. Felipe Fonseca Tavares de Freitas
Orientador e Presidente da banca

Prof. Dr. Cláudio Luciano da Rocha Conde
Examinador interno

Prof. Msc. Marcelo Mendes
Examinador interno

RESUMO

Este estudo consiste em analisar a viabilidade de uma empresa, operadora logística, investir em caminhões para sua frota para diminuir os custos com manutenção e consequentemente aumentar a sua rentabilidade. O objetivo principal é realizar a análise dos custos de manutenção de parte da frota que se encontra em propriedade da empresa, e, projetar diferentes cenários em que se trabalhe as possibilidades de redução de custos ao longo de determinado período de tempo, utilizando de diferentes formas de investimento. A pesquisa é de caráter explicativo com abordagem quantitativa, utilizando como meios para atingir os objetivos propostos a pesquisa documental e bibliográfica, e, por fim, para se calcular a viabilidade econômico-financeira foram utilizadas ferramentas como Fluxo de Caixa, VPL, TIR, Índice de Lucratividade e Payback descontado.

Palavras-chave: Logística, Manutenção, Análise de Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

This research consists in analyze the viability of a company, which the main buisness is logistics activities, to invest in new trucks for its fleet meaning to decrease the costs with maintenance and consequently increase the rentability. The main goal is to do the feasibility economic analysis of the maintenance costs that are included in the actual scenery and estimate different possibilities of costs decrease over the years. The research is an explanatory with a quantitative approach, using as means to reach the objectives proposed the documentary and bibliographic research, and finally, to calculate the economic and financial feasibility tools were used as Cash Flow, NPV, TIR, Index of Profitability and Discounted Payback.

Key-words: Logistic, Maintenance, feasibility economic analysis

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de ocorrências de manutenção por frota	28
Gráfico 2 - Custo de manutenção gerado pelas frotas	28
Gráfico 3 - Crescimento dos custos de manutenção	29
Gráfico 4 - Variação da quantidade de ocorrências	30
Gráfico 5 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2016.1	31
Gráfico 6 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2016.2	31
Gráfico 7 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2017.1	32
Gráfico 8 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2017.2	32
Gráfico 9 - Custos por serviços	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Histórico do custo de manutenção dos caminhões.....	27
Tabela 2 - Histórico do custo de manutenção dos caminhões.....	33
Tabela 3 - Km rodado em 2016 e 2017.....	35
Tabela 4 - Custo por frota no ano 4	35
Tabela 5 - Valor de manutenção percentuais sobre um veículo 0 Km	36
Tabela 6 - Custo de manutenção com os caminhões atuais	37
Tabela 7 - Custo de manutenção com um caminhão novo.....	38
Tabela 8 - Custos de manutenção dos caminhões com 1 ano	38
Tabela 9 - Custos de um caminhão novo	39
Tabela 10 - Variação do KM rodado entre 2016 e 2017.....	39
Tabela 11 – Variação da receita ao longo dos anos (valores em R\$)	41
Tabela 12 - Cálculo VPL cenário 1	43
Tabela 13 - Cálculo VPL cenário 2	43
Tabela 14 - Tabela FIPE.....	44
Tabela 15 - Cálculo do VPL e TIR no cenário 3	45
Tabela 16 - Índice de lucratividade cenário 3	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVO.....	10
1.1.1	Objetivo principal.....	10
1.1.2	Objetivos Específicos	10
1.2	JUSTIFICATIVA	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	ANÁLISE DE VIABILIDADE.....	12
2.1.1	Métodos de avaliação de investimentos.....	12
2.1.2	VPL	12
2.1.3	TIR	13
2.1.4	Payback simples	14
2.1.5	Payback descontado.....	14
2.1.6	Índice de lucratividade	14
2.1.7	Juros	14
2.1.8	Custos Fixos	14
2.1.9	Custos Variáveis	15
2.1.10	Custos do Transporte Rodoviário	15
2.1.11	Curva ABC.....	15
2.2	LOGÍSTICA.....	16
2.2.1	História e crescimento da logística	16
2.2.2	Manutenção de Estoques	17
2.2.3	Processamento de pedidos	17
2.2.4	Transportes	17
2.2.5	Gestão da Manutenção	18
2.2.5.1	Manutenção Corretiva.....	18

2.2.5.2	Manutenção Preventiva.....	19
2.2.5.3	Engenharia de Manutenção	19
2.2.5.4	Confiabilidade e Disponibilidade	19
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	21
3.1.1	Pesquisa Bibliográfica.....	22
3.1.2	Pesquisa Documental	22
3.2	TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	23
3.3	ABORDAGEM DA PESQUISA.....	23
3.4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	23
3.5	LÓCUS DA PESQUISA.....	24
4	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA	26
4.1	CUSTOS DE MANUTENÇÃO	26
4.2	PROJEÇÃO DOS CUSTOS	33
4.3	PROJEÇÃO DE RECEITA	39
4.4	ANÁLISE DE CENÁRIOS ECONÔMICOS	42
4.4.1	Cenário 1	42
4.4.2	Cenário 2	43
4.4.3	Cenário 3	43
4.5	INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Com um mercado cada vez mais competitivo, as empresas enfrentam diversos desafios diariamente, e, para que esse processo possa ocorrer de forma benéfica para toda a organização, os setores táticos e gerenciais devem sempre procurar novos meios que auxiliem a alcançar seus objetivos, e, a partir disso é necessário maximizar os recursos disponíveis, diminuindo os custos do processo, materiais envolvidos e até mesmo de retrabalho. Algumas variáveis que envolvem o custo do transporte, tais como: depreciação; remuneração do pessoal (motoristas e ajudantes); seguro do veículo; IPVA; seguro obrigatório; custos administrativos; combustível; pneus; lubrificantes; manutenção; pedágio e etc (NUNES, 2011). Diante disso, é preciso observar a utilização dos recursos de uma empresa de forma sistêmica, e, a forma em que se é possível operar os mesmos da maneira mais eficiente possível, procurando a melhoria contínua.

Os recursos e serviços de manutenção não são exceção nesse âmbito, pelo contrário, representam uma importância substancial, tendo em vista que representam umas das maiores relações de custos em processos logísticos, de uma forma geral. Logo, compreende-se que exista uma necessidade intrínseca a boa gestão dos mesmos, com o objetivo de controlar os custos envolvidos, e, buscar a otimização desses, com o intuito de adquirir vantagem competitiva e conseqüentemente otimização nos lucros operacionais. Candido (2004) acredita que a maneira mais fácil de fazer planos, e, conseqüentemente tomar decisões é seguindo a experiência anterior, ou seja, copiar o que já foi feito e deu certo no passado. Logo, a boa leitura de dados funciona como uma grande aliada na tomada de decisão, pois, a análise de informações rápidas, diretas e cruciais para a gestão dos processos, é o que possibilita a chance de maior agilidade à resolução de problemas. Além disso, a análise de forma mais holística é extremamente válida, uma vez que poder estudar resultados anteriores, de forma sistêmica e quantitativa, nos permite mensurar projeções futuras, e, fatores comuns. Tudo isso analisando-se tanto os padrões e gargalos dos processos envolvidos, quanto os resultados financeiros obtidos pelos mesmos.

O trabalho desenvolvido, atravessa pela análise de custo e investimento de frota, e, a viabilidade entre aquisição de nova frota, ou, o mantimento do programa de manutenção. Para isso, analisa-se todos os custos com manutenção envolvidos ao longo de determinado período do tempo, e, as possibilidades inerentes de investimentos em frota. A pesquisa passa pelo seu objetivo e justificativa, seguido pelo referencial teórico, além da metodologia e o estudo de caso. O mesmo foi aplicado em uma empresa de operação logística rodoviária.

1.1 OBJETIVO

Com o intuito de viabilizar o desenvolvimento deste trabalho foram criados os objetivos a serem atingidos durante sua execução. Delimitam-se o objetivo principal do estudo e outros objetivos específicos necessários para a conclusão do objetivo geral.

1.1.1 Objetivo principal

Realizar a análise aprofundada dos custos de manutenção de parte da frota que se encontra em propriedade da empresa, e, projetar diferentes cenários em que se trabalhe as possibilidades de redução de custos ao longo de determinado período de tempo.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para o objetivo principal ser alcançado, dispõe-se dos seguintes objetivos específicos a serem atingidos durante a pesquisa:

- a) Mapeamento de serviços de manutenção realizados em um período de 2 anos;
- b) Mensuração dos custos dos serviços de manutenção;
- c) Classificação dos custos de manutenção;
- d) Pesquisa de orçamento de aquisição de nova frota;
- e) Pesquisa de orçamento de plano de manutenção;
- f) Projeção de custos para análise financeira;
- g) Projeção de receitas e economias para análise financeira;
- h) Avaliação econômica em cenários distintos entre aquisição de nova frota x renovação plano de manutenção x mantimento de frota antiga sem plano de manutenção;
- i) Interpretação e análise do melhor resultado obtido entre os diferentes cenários.

1.2 JUSTIFICATIVA

Ao longo das eras as necessidades de consumo humanas vêm aumentando exponencialmente, fato que conduz a indústria a ser cada vez mais demandada na questão da fabricação de bens, e, na disponibilização de serviços para atender diversos tipos de requisições. Essa maior demanda produtiva, cria uma necessidade de maior eficiência logística, que, explicita também, a crescente procura por maior agilidade no fluxo de informações e variados tipos de recursos sejam eles materiais, para serem processados, ou, o produto acabado com destino ao cliente final, dentre outros diversos tipos de insumos.

Para a logística, mais especificamente na região norte do Brasil, existem uma série de desafios para atender uma demanda crescente e exigente com qualidade, dinamismo e flexibilidade no serviço. Com base nessas dificuldades intrínsecas, pode-se analisar também, a crescente necessidade de recursos confiáveis, e, que possam estar com disponibilidade útil para a boa performance de seus processos demandados. A partir disso, conclui-se que a boa gestão da manutenção é fator essencial para o funcionamento adequado desses recursos. Quando se fala da operação logística, o principal recurso fixo a ser estudado é o modal envolvido, e, a forma com que esse está em atividade mediante o serviço em questão, analisando-o de diversas formas diferentes, fatores como confiabilidade, produtividade, retorno sobre o investimento etc.

Diante disso, pressupõe-se que a gestão da frota e seus custos inerentes devem ser analisados de forma que possam ser otimizados, afinal, são custos substanciais, e que se comportam de diferentes formas ao longo do tempo por conta de motivos como infraestrutura, políticas de preços, mão de obra etc. Dessa forma, no planejamento estratégico, as informações logísticas são essenciais para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da estratégia logística. Pois, são elas que expressam de várias maneiras diferentes, como, indicadores financeiros, operacionais, ou, de frota (como na presente pesquisa), se os processos em atividade estão gerando resultados satisfatórios tratando-se de lucro operacional e nível de serviço oferecido. É sabido através de informações e dados internos da empresa em estudo que os custos de manutenção representam de 25% a 30% do total dos custos, o que infere a uma área de importância para a redução de custos, já que são aproximadamente dois terços do total de gastos envolvidos nos recursos financeiros da empresa. Portanto, o trabalho em questão, objetiva a percepção da evolução dos custos de manutenção ao longo do tempo e, por fim analisar a viabilidade de aquisição de nova frota, e a análise envolvendo os custos de aquisição e/ou renovação programa de manutenção já utilizado na empresa com o fim de identificar a melhor alternativa em viés de economia financeira.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção são apresentados os pilares teóricos para a formação da pesquisa realizada:

I) Análise de Viabilidade Econômica e II) Logística.

2.1 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Os produtos e serviços ofertados pela empresa são oriundos de investimentos, que se traduzem no que é entregue ao cliente, ao instalar uma nova máquina, comprar novos equipamentos a empresa está fazendo um investimento.

Helfert (2000, p. 29) ressalta que:

O investimento é a força motriz básica da atividade empresarial. É a fonte de crescimento que sustenta as estratégias competitivas explícitas da administração e, normalmente, está baseado em planos (orçamentos de capital) comprometidos com fundos novos ou já existentes, destinados a três áreas principais: Capital de Giro; Ativos físicos e Programas de gastos principais.

Ao fazer um novo investimento, a empresa deve fazer um estudo de viabilidade do mesmo para saber se ele trará o retorno esperado. A primeira questão que surge ao se analisar um investimento é quanto ao próprio objetivo da análise, o objetivo imediatista de lucro no final do ano, com o advento de técnicas de administração como o planejamento estratégico tem sido substituído pelo objetivo de máximos ganhos em determinado horizonte de análise (CASAROTTO FILHO; NELSON; KOPITTKE BRUNO, 1998).

2.1.1 Métodos de avaliação de investimentos

Para analisar um investimento existem vários métodos, que se encaixam melhor dependendo do planejamento da organização.

2.1.2 VPL

Um dos métodos mais conhecidos e utilizados para a análise de viabilidade econômica de projetos de investimentos é o valor presente líquido (VPL). A matemática financeira reconhece que o dinheiro tem valor no tempo, R\$ 100 em seu bolso hoje tem mais valor do que R\$ 100 daqui a 6 meses e por causa disso não podemos simplesmente somar ou subtrair valores futuros que entrarão e sairão do caixa (fluxo de caixa) em um projeto de investimento sem considerar este valor no tempo (PUCCINI, 2011).

O método VPL consiste em trazer para a data zero todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento e somá-los ao valor do investimento inicial usando como taxa de desconto a taxa mínima de atratividade (TMA) da empresa ou projeto. A taxa mínima de atratividade é a

taxa mínima de retorno que o investidor exige para aceitar o investimento, geralmente é utilizada a taxa de um ativo livre de risco de uma economia, como é a taxa SELIC para o contexto brasileiro (PRATTES, 2016).

Por essa definição, o VPL pode ser interpretado como uma medida do valor presente da riqueza futura gerada pelo projeto e o critério de decisão é dividido em três situações:

- a) se for maior que zero o investimento é viável, e quanto maior o número melhor o investimento;
- b) se for igual a zero, está em um ponto de indiferença, entretanto o risco atribuído ao investimento acaba tornando o projeto muitas vezes inviável;
- c) se for menor que zero, então o projeto é rejeitado pois não trará o retorno esperado (PUCCINI, 2011).

Para calcular o VPL, utilizamos:

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1 + TMA)^1} + \frac{FC_2}{(1 + TMA)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + TMA)^n}. \quad (1)$$

Onde FC_0 é o investimento inicial, que geralmente entra com um sinal negativo na fórmula indicando uma saída no fluxo de caixa.

Por fim, a fórmula pode ser apresentada da seguinte forma:

$$VPL = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1 + TMA)^n}. \quad (2)$$

2.1.3 TIR

Para Lapponi (2007) TIR (Taxa interna de retorno) é uma taxa de juros que anula o VPL do projeto, ou seja, faz com que todas as entradas sejam iguais todas as saídas de caixa do projeto. Esta taxa detecta, mas não mede a criação de valor do projeto.

A TIR é calculada igualando o VPL a zero:

$$0 = FC_0 + \frac{FC_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + TIR)^n} \quad (3)$$

Segundo Lapponi (2007), a TIR deve ser comparada a TMA (Taxa mínima de atratividade), e para tomada de decisão, pode-se deduzir que se a TMA for menor do que a TIR, o projeto será aceito; se for maior do que a TIR, o projeto será rejeitado.

2.1.4 Payback simples

O payback simples (PBS) é o tempo que o investimento leva para que os fluxos de caixa provenientes do projeto se equiparem ao custo inicial. Para o cálculo do payback simples, basta somar as entradas de fluxo de caixa negativas (investimento) com as positivas, até que o resultado seja zero (LAPPONI, 2007).

2.1.5 Payback descontado

O payback descontado é a data na qual o custo inicial será recuperado e remunerado com a taxa requerida e após essa data é acumulado o valor criado pelo projeto (LAPPONI, 2007). O cálculo do payback descontado é parecido com o simples, a diferença é que ele leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, nele o fluxo de caixa é tratado considerando uma taxa de desconto conforme as expectativas de quem estiver realizando a análise. (VIEIRA et al., 2016)

2.1.6 Índice de lucratividade

O método do índice de lucratividade é conseguido dividindo o valor atual dos fluxos de caixa pelo valor do investimento, quanto maior for esse indicador, melhor a análise desse indicador pode ser feita pela seguinte maneira: se for maior que 1, então para cada \$1 investido, o valor gerado pelo retorno será maior que \$1, se for igual a zero, neste caso a análise dependerá da taxa de desconto utilizada. Por último, se essa taxa for menor que 1, então significa por cada \$1 investido, o VP dos retornos gerados pelo projeto será menor que \$1 (CANAVAR, 2013).

2.1.7 Juros

Segundo Lisboa et al. (2006), juros é o preço do dinheiro, ou seja, o valor que o tomador de um empréstimo deve pagar ao proprietário do capital emprestado, pois o segundo abre mão da liquidez imediata em favor de rendimentos futuros.

2.1.8 Custos Fixos

Custos fixos são aqueles que em sua maioria não sofrem alteração de valor em caso de aumento ou diminuição da produção, não que ele não possa variar de acordo com o volume da

produção, apenas são menos suscetíveis a isso, exemplos: Limpeza e Conservação, aluguéis de Equipamentos e Instalações, salários da Administração, segurança e vigilância, materiais de escritório (ZANLUCA, [20--?]).

2.1.9 Custos Variáveis

Já os custos variáveis se comportam diretamente proporcionais ao volume de produção e ao uso dos equipamentos em um determinado período, alguns exemplos desses custos são: matérias-primas, comissões de vendas, insumos produtivos (Água, Energia) (ZANLUCA, [20--?]).

2.1.10 Custos do Transporte Rodoviário

Os principais custos acerca de atividades relacionadas ao transporte rodoviário são: combustível, pneus, lubrificantes, manutenção e pedágio, todos estes custos variáveis, que variam de acordo com a distância percorrida pelo caminhão (LIMA, 2001).

Além desses custos, são contabilizados também os fixos do transporte, que ocorrem de maneira independente ao deslocamento do caminhão e são eles: depreciação, remuneração do capital, pessoal (motorista), seguro do veículo, custos administrativos e IPVA (LIMA, 2001).

Há várias maneiras de estimar os custos de manutenção, segundo Valente et al. (2016) uma maneira bastante usual é a de exprimi-lo em função do valor do veículo novo. Nesse caso a soma das despesas em manutenção que ocorrem é diretamente relacionada ao valor do investimento feito na compra do caminhão.

2.1.11 Curva ABC

A metodologia ABC (Activity Based Costing, ou custeio baseado em atividades) representa uma metodologia que parte da premissa de que as atividades de diferentes áreas geram custos, e, os produtos e serviços utilizam-se dessas atividades (PELEIAS, 2002). Dessa forma, é possível fazer o rateio dos custos de acordo com sua expressão em relação ao todo, obtendo assim o controle e classificação dos mesmos.

Gerenciar diversos itens em uma organização, com a mesma atenção, pode ser um trabalho dispendioso, dado o volume a ser gerido. Logo, é necessária a adoção de critérios que avaliem a importância dos mesmos (MOREIRA, 2006). Sendo que, normalmente o volume do investimento realizado em cada item analisado, é o critério adotado.

2.2 LOGÍSTICA

De acordo com Ballou (1993, p. 18):

A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Para Fleury, Wanke e Figueiredo (2011, p. 125), a logística representa a maior parte dos custos envolvidos nos processos produtivos, seja numa empresa em que se faz necessário o uso de ferramentas logísticas, quanto na parcela do PIB. Logo, por essa razão, existe tanta preocupação com a redução e controle dos custos de processos logísticos.

Ballou (1993) considera que a missão da logística é colocar as mercadorias ou os serviços certos no lugar e no instante corretos e na condição desejada, ao menor custo possível. Para isso há três atividades consideradas primárias: i) Transportes; ii) Manutenção de Estoques; iii) Processamento de pedidos.

2.2.1 História e crescimento da logística

Para Ballou (1993, p.28), até cerca de 1950 o campo permanecia em estado de dormência. As empresas fragmentavam a administração de atividades-chaves em logística. Ou seja, não existia um departamento responsável apenas pela logística, ela era fragmentada em diferentes departamentos das empresas, por exemplo, era comum a área de transportes era encontrada frequentemente sob o comando gerencial da produção.

Entre os anos 1950 e 1970, Ballou (1993, p.29) destaca que nesse período houve um desenvolvimento na teoria e na prática da logística, o ambiente era propício para novidades no pensamento administrativo, fatores como: Alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, pressão por custos nas indústrias, avanço na tecnologia de computadores e a experiência militar.

O termo logístico foi usado primeiramente em experiências militares e teve seu maior reconhecimento durante segunda guerra quando sua preocupação era levar munição e soldados ao campo de batalha (TSENG, 2005). A partir daí, em 1970 e além, houveram os anos de crescimento, a logística passou a integrar todo o sistema produtivos, passando a ter cada vez mais importância no âmbito empresarial. E foi com a elevação do preço do petróleo pelos países da OPEP em 1973 que os custos para transportar produtos subiram e as empresas passaram a se procurar mais com áreas como controle de custos, produtividade e controle de qualidade. O

alto grau de interesse acabou levando à logística integrada, que consiste na integração da administração de materiais e a distribuição física (BALLOU, 1993).

2.2.2 Manutenção de Estoques

Uma atividade considerada primária é a manutenção de estoques, geralmente não é viável a entrega instantânea do produto após a produção, para diminuir esse tempo de entrega ao cliente, é necessário manter uma certa quantidade em estoque, que agem como “amortecedores” entre a oferta e a demanda, aumentando a disponibilidade do produto para o cliente. Entretanto os custos para armazenar produtos são alto e em geral entre 25 e 30% do valor do produto por ano (BALLOU, 1993, p.25). Diante deste fato é importante administração de estoques para manter seus níveis o mais baixo possível, e ao mesmo tempo prever e ter disponibilidade para a atendimento de demanda.

2.2.3 Processamento de pedidos

Os custos de processamento de pedidos tendem a ser pequenos quando comparados aos custos de transportes ou de manutenção de estoques, mas não deixa de ser uma atividade primária devido ao fato de ser um fator crítico em termos de tempo necessário para entregar bens e serviços aos seus clientes. (Ballou 1993). Esta atividade complementa as outras primárias no que é chamado, segundo Ballou, de ciclo crítico de atividades logísticas.

2.2.4 Transportes

Transportes refere-se aos vários métodos para movimentar produtos, e os principais meios para isso são o rodoviário, o ferroviário e o aeroviário. Para a maioria das firmas, o transporte é a atividade logística mais importante pois ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos (BALLOU, 1993).

De acordo com Figueiredo (2011, p. 125), “O transporte, em geral, responsável pela maior parcela dos custos logísticos, tanto numa empresa, quanto na participação dos gastos logísticos envolvendo outros fatores”. Portanto, vale destacar a economia de escala através da utilização de operadores logísticos, que por sua vez, possuem uma grande capacidade de recursos logísticos, e há a possibilidade de utilização dos serviços integrados por diferentes clientes, impactando diretamente na rentabilidade.

O custo de transporte pode atingir de 3 a 8% da receita da empresa; ele é maior quando o produto não chega ao cliente na hora certa e em boas condições, segundo Gurgel (2000, p. 396). Existem então, os custos fixos que de transporte que independem da distância percorrida

ou quantidade carregada, e os custos variáveis que englobam aqueles que dependem da distância de deslocamento e/ou quantidade de produtos transportados (VIEIRA, 2009). Logo, também existe uma enorme preocupação com a qualidade da frota e sua respectiva disponibilidade, assim como o manuseio dos produtos durante a distribuição.

No sistema logístico há três fatores que são a base para o desempenho nos transportes: primeiro é o custo, segundo velocidade, ou seja, entrega rápido na hora ou dia marcado e o terceiro é a consistência, estes fatores se bem gerenciados aumentam (BOWERSOX, 2007).

2.2.5 Gestão da Manutenção

Gestão da manutenção é o termo usado pelas organizações para o controle das atividades de reparo nos recursos fixos necessários para a produção de bens e serviços. É considerada uma das partes mais importantes das atividades de produção, especialmente para aquelas que dependem diretamente das instalações físicas, e, recursos como máquinas e transportes em seus processos (SLACK et al., 1997).

Nesta época de grande demanda de transportes rodoviários, as empresas vêm buscando cada vez mais, agilidade nas manutenções dos caminhões, pois, veículo que não opera, conseqüentemente não gera o faturamento previsto (NUNES, 2011). Assim, faz-se necessária a busca pela excelência na gestão dos processos de manutenção, com o objetivo de adquirir benefícios como confiabilidade e disponibilidade do modal em questão.

Antes de examinar as diversas abordagens de manutenção, é válido considerar porque a produção se preocupa de forma sistemática com suas instalações, características como: segurança melhorada; confiabilidade aumentada e custos de operação mais baixos; qualidade maior e valor final mais alto (SLACK et al., 1997). Fatores esses que impactam diretamente no nível de serviço desempenhado, indicador essencial para um operador logístico, já que, o mesmo existe com a missão de atender os seus clientes de forma confiável, e, com qualidade nos processos inerentes à atividade desempenhada. Quando a empresa transportadora é capaz de oferecer um serviço que seja mais ágil ou seja de entrega rápida, normalmente é cobrado mais caro por esse potencial (NUNES, 2011). Assim, infere-se que, a abordagem correta dos processos de manutenção influencia diretamente nesse fator, que representa posteriormente ganho de produtividade e rentabilidade.

2.2.5.1 Manutenção Corretiva

Trata-se da manutenção mais simples a ser realizada, ou seja, é a correção de defeitos pontuais e/ou daquilo que está inoperante. Segundo SLACK et al. (2002, p. 625) “significa

deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”. Ao atuar em um equipamento que apresente um defeito ou um desempenho ruim, está se fazendo uma manutenção corretiva, este tipo de manutenção tem custos elevados devido ao fato de uma quebra inesperada pode causar uma indisponibilidade da máquina, perdas na produtividade e na qualidade do produto (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.2.5.2 Manutenção Preventiva

É o tipo de manutenção que ocorre em determinados períodos de tempo realizada com o objetivo de evitar que ocorram falhas, ou, diminuir o tempo médio até a falha. De acordo com SLACK et al. (2002, p. 645), “visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados”.

De acordo com Gurgel (2000, p. 406) esse tipo de manutenção, a programação pode ser feita com o apoio de sistemas de informação que podem realizar o cadastramento da frota, a elaboração do cronograma de manutenção, a documentação técnica e instruções de trabalho. Assim, todas as ordens de serviços e necessidade de peças para manutenção podem ser controladas de forma automatizada, ao mesmo tempo gerenciando os estoques de manutenção preventiva (GURGEL, 2000). Este tipo de manutenção busca evitar a ocorrência de falhas, e será mais conveniente quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na operação (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.2.5.3 Engenharia de Manutenção

É um grupo de atividades que permite o aumento da confiabilidade e da disponibilidade garantida, através do planejamento dos processos de manutenção. Pode ser classificada como uma quebra de paradigmas na manutenção, evitando consertos de forma repetitiva, visando procurar as causas básicas para mudar situações permanentes de mau desempenho, melhorar padrões e sistemáticas (PASCHOAL, 2009).

2.2.5.4 Confiabilidade e Disponibilidade

Dentro de uma organização, a garantia de confiabilidade e disponibilidade dos recursos fixos através da gestão eficaz e eficiente, promove a força em competitividade (PASCHOAL,

2009). Resultando em nível de serviço e resultados operacionais satisfatórios, recebidos tanto pelas partes interessadas com os clientes de forma geral.

De acordo com Valente et al. (2016 p. 204):

Um bom programa de manutenção de frotas deve ter sempre entre seus objetivos: Conservar os veículos em operação o maior tempo possível, evitando que os carros parados sejam depenados. Lembrando que um veículo enguiçado não dá nenhum lucro. Prevenir quebras, reboques, débitos de consertos nas estradas e perda de carga ou de serviço, com a manutenção preventiva, que evita desperdícios de tempo e problemas que exigem consertos de alto custo.

A confiabilidade e disponibilidade em um conjunto de caminhões depende da maneira como são feitas as intervenções nos veículos. Os elementos destes são fortemente afetados pelas atividades de manutenção efetuadas (PASCHOAL, 2009). Logo, a gestão que visa a conservação e preservação de frotas, deve ser avaliada para cada situação. Pois, o nível disposição dos recursos de operação é diretamente ligada ao nível de controle dos processos de manutenção.

3 METODOLOGIA

Metodologia é um estudo que se preocupa com métodos e técnicas, e, tem como objetivo fazer a análise de fatos e características através de vários métodos possíveis. Assim como avaliar as suas capacidades, potencial, limitações e críticas, ou seja, trata das formas de se fazer ciência (NUNES, 2011).

Segundo Gil (2002) pesquisa é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos e é necessária a sua execução quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

A ciência propõe-se a captar e manipular a realidade assim como ela é. A metodologia desenvolve a preocupação em torno de como chegar a isto. Uma pesquisa compõe-se da utilização dos recursos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos, para obter-se a mais nítida, e, mais eficaz análise realizada possível (GIL, 2002). Pois, não basta seguir um método e aplicar técnicas para contemplar o entendimento geral da ciência, esse procedimento precisa de uma fundamentação epistemológica que justifica a metodologia aplicada (SEVERINO, 2007).

A ciência cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos. Dessa forma, a metodologia detalha rigorosamente ações desenvolvidas no método (caminho) do trabalho de pesquisa (DEMO, 1985). Portanto, a metodologia funciona como a engrenagem que dá sustentação para o prosseguimento de uma pesquisa, é a forma como o trabalho se direciona em seu desenvolvimento e análises.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

É sabido que toda e qualquer classificação se faz mediante algum critério. Com relação às pesquisas, é usual a classificação com base em seus objetivos gerais (GIL, 2002). Quanto ao ponto de vista do objetivo geral, ou seja, os fins buscados pela metodologia aplicada na pesquisa, a mesma pode ser classificada como explicativa.

A pesquisa explicativa é aquela que além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas, seja por método experimental/matemático, seja através da interpretação possibilitada por métodos qualitativos (SEVERINO, 2007).

E quanto aos meios para alcançar o objetivo proposto a metodologia aplicada, ou seja, a natureza das fontes utilizadas na abordagem e tratamento do seu objeto (SEVERINO, 2007), pode classificar-se por pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

3.1.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é realizada através da análise de documentos e materiais teóricos já trabalhados por outros pesquisadores, e, devidamente registrados, os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados (SEVERINO, 2007). Segundo Gil (2002), entre os diversos tipos de fontes bibliográficas, existe a categoria denominada “impressos diversos”, que correspondem a registros de autoria em geral. Na pesquisa de avaliação e classificação dos custos de manutenção, os dados obtidos sobre as condições e necessidades de manutenção realizadas entre 2016 e 2017, são obtidos a partir de descrições textuais registradas em ERP¹, contendo informações sobre os serviços de manutenção realizados nos casos de falha analisados. Resultando assim na possibilidade de uma análise de cunho quantitativo com um embasamento sólido.

A pesquisa bibliográfica é indispensável nos estudos históricos, em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos (GIL, 2002). E, quanto às análises de conclusão final e propostas criadas, as mesmas baseiam-se em autores de diversas literaturas acerca das teorias e métodos em questão, como manutenção e avaliação econômica. A pesquisa bibliográfica tem como objetivo explorar as diversas contribuições científicas acerca de determinado assunto ou fenômeno (OLIVEIRA, 2002).

3.1.2 Pesquisa Documental

De acordo com Gil (2002):

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.

As etapas da pesquisa que correspondem ao estudo quantitativo de maneira geral, foram realizadas a partir de bancos de dados de gestão de processos de frota obtidos a partir do sistema de gestão integrada do lócus da pesquisa. A partir disso, foram filtrados os dados mais

¹ ERP é a sigla para Enterprise Resource Planning, na tradução livre “Sistema Integrado de Gestão Empresarial”. É um software que melhora a gestão das empresas, automatizando os processos e integrando os módulos de processos setoriais.

relevantes, e, que, vieram a ter correlação com os objetivos propostos na aplicação do método de estudo escolhido. Tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo outros tipos de documentos, tais como documentos legais ainda sem tratamento analítico (SEVERINO, 2007).

3.2 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A técnica de pesquisa utilizada pode ser classificada como documentação. É toda forma de registro e sistematização de dados e informações em condições de posterior análise por parte do pesquisador (SEVERINO, 2007). Sendo assim corresponde a todo o levantamento, identificação e exploração de informações fontes que serão utilizadas no desenvolvimento do trabalho (SEVERINO, 2007). A pesquisa foi realizada com base em dados de cunho financeiro e operacionais, obtidos a partir do sistema da gestão de manutenção das frotas da empresa, e, através de planilhas consolidadas internamente, contendo dados dos processos de manutenção no dia a dia da empresa.

3.3 ABORDAGEM DA PESQUISA

A pesquisa elaborada pode ser descrita em uma abordagem de forma quantitativa, levantando dados secundários, ou seja, que já existiam e foram aproveitados para o embasamento da pesquisa, são aqueles já disponíveis, acessíveis mediante pesquisa bibliográfica e/ou documental, são dados disponíveis e que não são úteis especificamente para o trabalho em particular (PRODANOV et al. 2013). Pode ser considerada quantitativa por conta do tipo de dados analisados, ou seja, a soma de todas as informações numéricas utilizadas no projeto. A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (PRODANOV et al. 2013).

3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Todos os dados obtidos passaram primeiro por um processo de filtragem, já que, apesar de as informações adquiridas serem providas de uma fonte confiável, ainda existiam dados discrepantes, e, por muitas vezes sem algum sentido com a realidade. Logo, os mesmos foram desconsiderados para fins de análise, uma vez que a observação a ser feita deve ser por uma amostra consistente e substancial no ponto de vista numérico.

Assim, foi selecionado como amostra o modelo de frota com maior percentual em atividade na empresa, já que, o mesmo representa a maior parte dos custos e receita obtidos na

operação logística. Portanto, foram levantados todos os dados inerentes às atividades relacionadas aos veículos em análise, como, custos de manutenção, tempo parado em manutenção, tipos de processo de manutenção datas de rotas realizadas e seus respectivos km rodados e receita obtida etc.

Dessa forma, foram classificados os serviços de manutenção quanto aos seus custos e, também houve a classificação dos custos por frota, com o intuito de estruturar uma análise clara do estudo de viabilidade econômica em diferentes cenários, que se envolvam diretamente com o objetivo de obter a melhor perspectiva possível, objetivando a redução de custos em manutenção.

Foi utilizada uma amostra de 12 caminhões, os quais representam o modelo de caminhão de maior expressão numérica na empresa, e, também admitem altos valores de manutenção. Com essa série de frotas escolhidas para a execução da análise de projeto de viabilidade econômica, foram exploradas as características de cada um, em um período de 2 anos. Foram levantados aspectos como a quantificação de serviços de manutenção realizados nos caminhões, receitas obtidas ao longo dos anos, tempo parados em manutenção, custos com manutenção, KM rodado, dentre outras informações relevantes.

Logo, foram construídos cenários de análises econômico-financeiras projetando receitas futuras, economias em comparação de cada opção de investimentos, custos de manutenção inerentes a diferentes cenários e, de acordo com as tendências admitidas, foi feita a projeção de resultados futuros realizando comparativos entre diferentes tipos de investimentos a serem realizados. E, por fim, as possibilidades de melhoria inerentes aos processos de manutenção, no sentido de que o foco seja a redução de custos a longo prazo (5 anos).

3.5 LÓCUS DA PESQUISA

O local da pesquisa é um operador logístico criado em 1995 na região amazônica. Atua como uma transportadora multimodal que atua em todo o território nacional, trabalhando principalmente para uma cervejaria que atua em âmbito multinacional, respondendo como seu maior cliente na maioria das unidades federativas do Brasil.

Referência no setor de transportes como empresa padrão em qualidade, serviços que refletem eficiência, agilidade, pontualidade, responsabilidade e segurança, a empresa possui mais de 2000 funcionários em toda a nação brasileira, trabalhando firmemente com o desenvolvimento de seu capital humano com o intuito de valorizar as pessoas, seus serviços

prestados e a qualidade de vida de cada um, com o objetivo de promover motivação e satisfação com o trabalho realizado.

Trabalhando com o sistema de gestão baseado na gestão da qualidade, a empresa trabalha com indicadores de desempenho e ferramentas da qualidade em geral, para a busca pela melhoria contínua dos processos envolvidos na cadeia produtiva. Anualmente passa por processos de auditoria externa que tem como objetivo estar a par dos processos e promover certificações dependendo da avaliação obtida.

A filial escolhida foi a de Olinda - PE, que, representa a maior quantidade de frotas em operação no Brasil, logo, fornecendo uma amostra de dados consistentes, com a finalidade de serem estudados e avaliados.

4 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

4.1 CUSTOS DE MANUTENÇÃO

A empresa lócus da pesquisa possui 12 caminhões do tipo Volvo FH 460 6X2, sendo estes, 9 modelos ano 2015 e 3 do ano 2017, para o presente estudo foi decidido analisar os caminhões com 3 anos de vida útil na empresa. Foram coletados os custos de manutenção dessas frotas, para realizar a análise de viabilidade econômico-financeira da substituição dos mesmos por frotas mais novas do mesmo modelo, e, analisar esses mesmos custos envolvendo outras opções de gestão da manutenção de frotas. Para isto, é necessário conhecer de forma ampla os custos de manutenção que compõem a frota da empresa.

Todos os caminhões possuem um contrato de manutenção com duração de 5 anos, que cobre os custos com processos de troca de óleos e filtros, regulagem de válvulas, lubrificantes, troca de baterias, e, revisões gerais realizadas em periodicidade de quilometragem rodada. Esse processo de manutenção, acontece a cada de 20.000 quilômetros rodados pelo caminhão, as revisões são realizadas tanto para a manutenção de componentes da parte elétrica quanto da parte mecânica e o valor desse contrato atualmente é de R\$ 4.500 por ano para cada caminhão.

Além destas despesas, há também custos com a lavagem do veículo, compra e recapagem de pneus, manutenção dos tacógrafos, e, manutenções que são realizadas dentro da empresa. Essas manutenções realizadas internamente evitam a movimentação até a concessionária, diminuindo o tempo gasto com manutenção e dando mais agilidade ao processo, algumas atividades realizadas dentro da empresa são: movimentação de pneus; calibrações; troca de lâmpadas e retrovisores, reparos na cabine e etc.

Observa-se na Tabela 1 os custos dos caminhões em seus 3 primeiros anos de vida, eles são compostos pelo custo do contrato de manutenção, custo das manutenções internas e compras de pneus e peças para os reparos. Embora no ano 2 os custos de manutenção tenham sido mais baixos em relação ao ano 1, é possível justificar pelo fato de os caminhões terem rodado menos quilômetros durante o ano, logo, obtendo uma menor margem para o acontecimento de falhas. No ano seguinte houve um aumento nos custos de cinco entre os nove caminhões em estudo, e, desses cinco, três apresentaram um aumento de mais de 50%. A frota 1770 por exemplo obteve um aumento extremo de 177%.

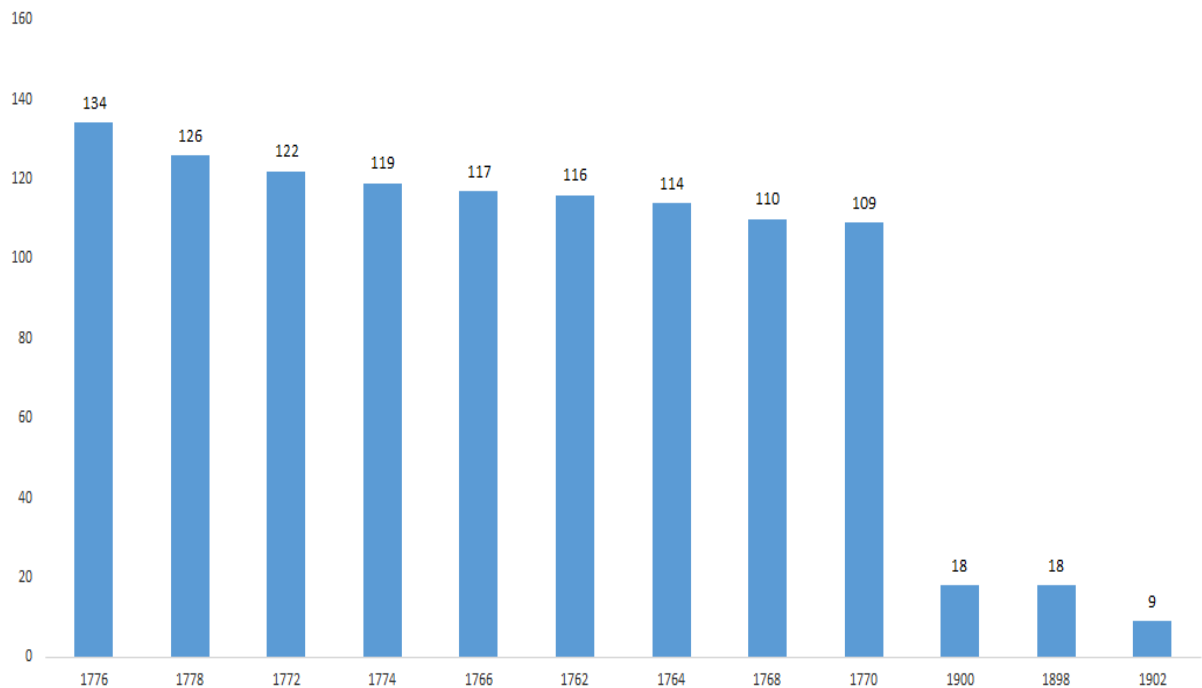
Tabela 1 - Histórico do custo de manutenção dos caminhões

Frota	ANO 1	ANO 2	ANO 3
1762	R\$ 14.726,83	R\$ 14.110,76	R\$ 22.025,27
1766	R\$ 15.381,83	R\$ 12.529,01	R\$ 17.351,68
1770	R\$ 14.381,83	R\$ 8.156,24	R\$ 22.574,28
1776	R\$ 14.510,83	R\$ 10.737,94	R\$ 11.147,42
1778	R\$ 10.080,00	R\$ 11.978,32	R\$ 11.033,70
1774	R\$ 14.280,83	R\$ 10.064,80	R\$ 9.721,27
1768	R\$ 14.381,83	R\$ 7.671,06	R\$ 11.836,47
1772	R\$ 11.248,00	R\$ 11.929,64	R\$ 6.916,55
1764	R\$ 14.281,83	R\$ 9.660,08	R\$ 8.450,10

Fonte: Autores (2018).

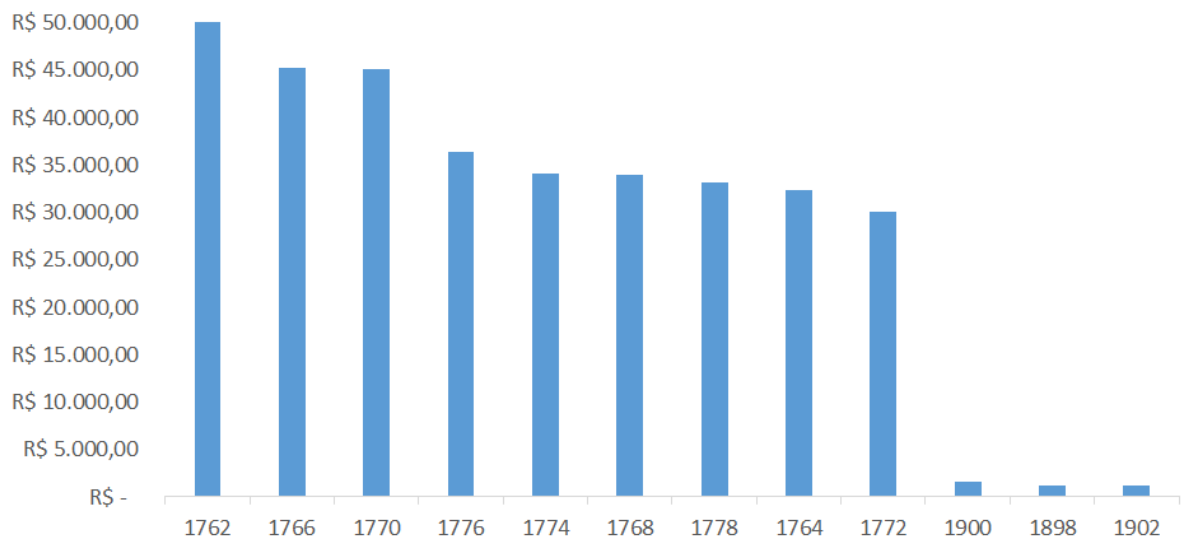
O Gráfico 1 exibe a quantidade de ordens de serviço de cada caminhão, sendo os veículos 1900, 1898 e 1902 veículos com um ano de vida útil, enquanto os demais possuem três anos, por isso, tamanha discrepância de quantidade de número de ocorrências. E, no Gráfico 2, são apresentados os custos totais em manutenção intrínsecos às frotas analisados em todo o período da pesquisa.

Gráfico 1 - Quantidade de ocorrências de manutenção por frota



Fonte: Autores (2018).

Gráfico 2 - Custo de manutenção gerado pelas frotas

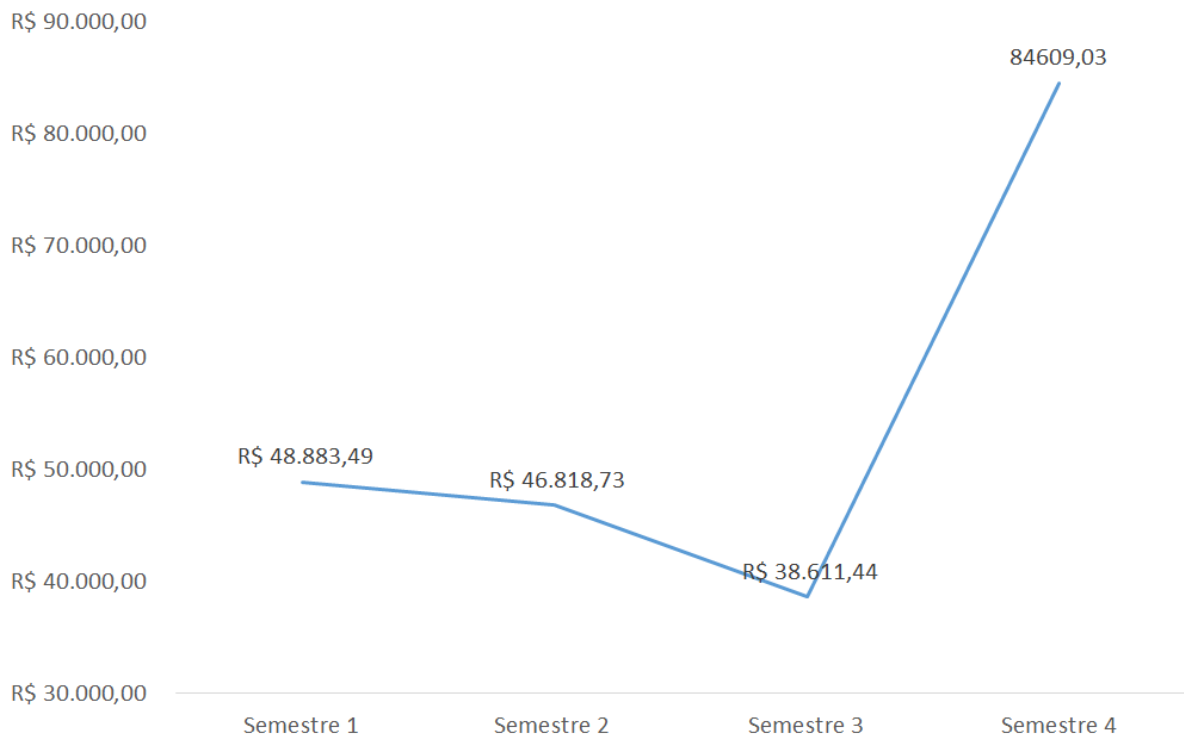


Fonte: Autores (2018).

Observa-se no Gráfico 3, um crescimento nos gastos com o passar dos últimos 4 semestres coletados para análise. Justifica-se devido ao crescimento no valor das manutenções e por conta das variações crescentes de quantidade de ocorrências de manutenção ao longo do

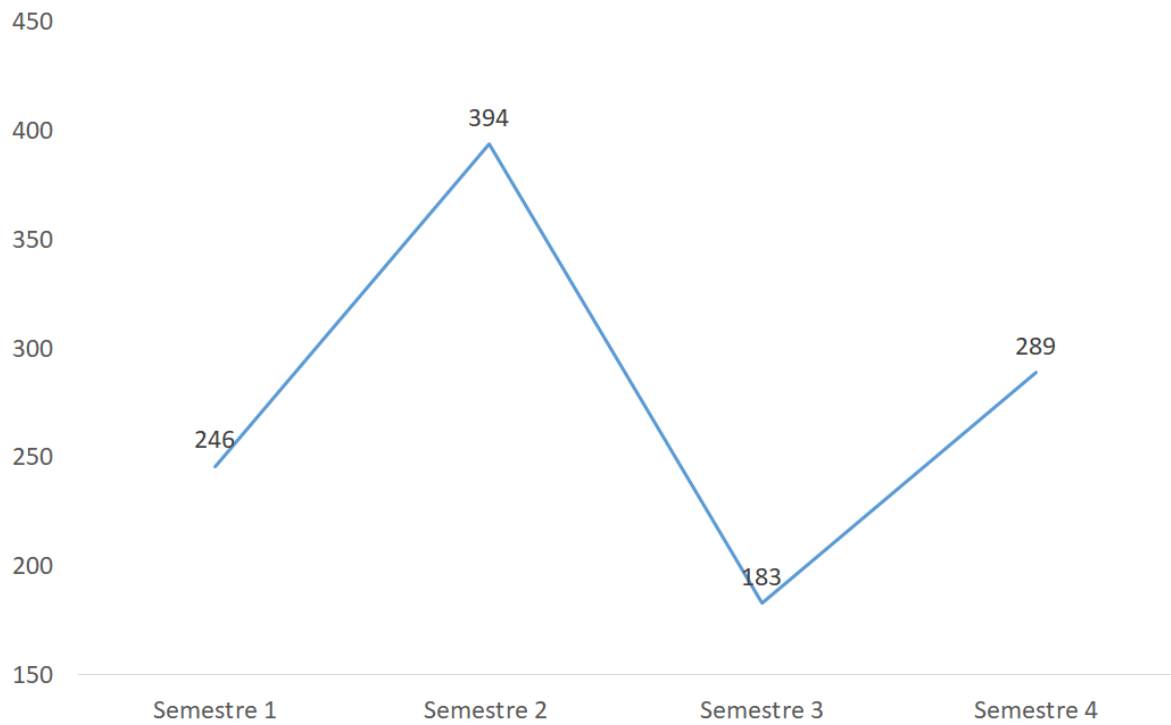
tempo (Gráfico 4). Esses fatos que abordam o crescimento dos diversos tipos de custos de manutenção, fazem surgir a necessidade de iniciar um estudo quanto a projetos que viabilizem de alguma forma a redução desses custos, como a troca de frotas. E, dessa forma, ter conhecimento de até que ponto vale a pena o gasto atual com a manutenção, em face aos custos gerados por parcelas de veículos novos.

Gráfico 3 - Crescimento dos custos de manutenção



Fonte: Autores (2018)

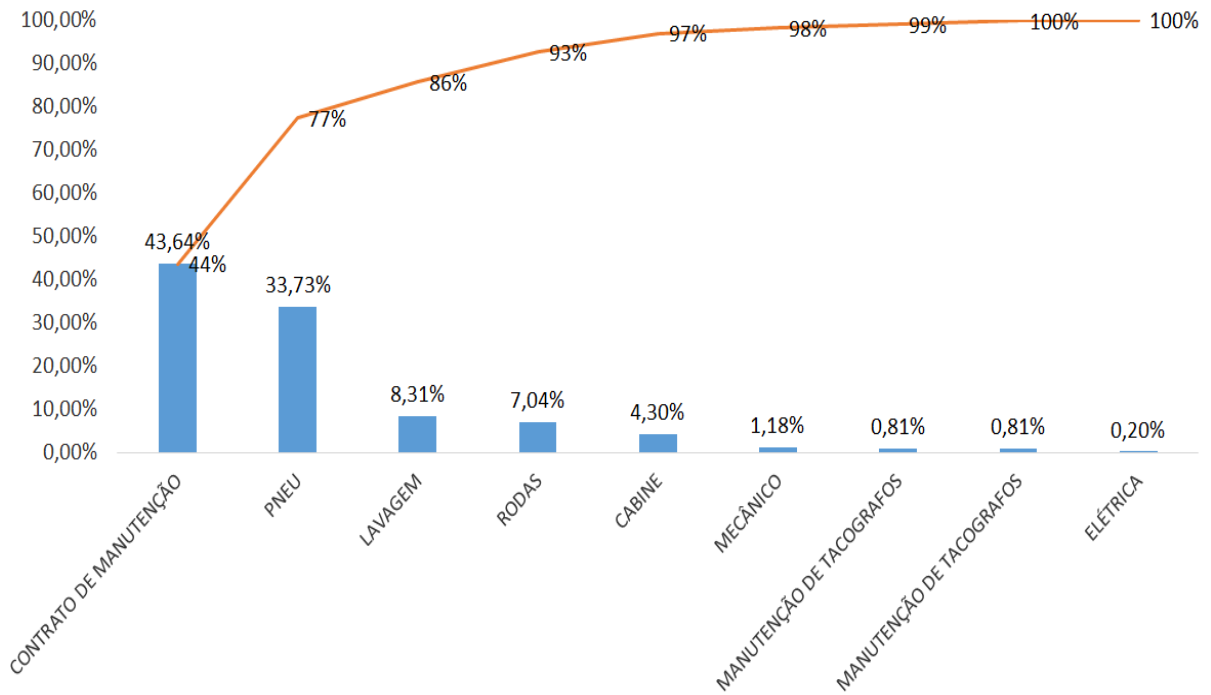
Gráfico 4 - Variação da quantidade de ocorrências



Fonte: Autores (2018)

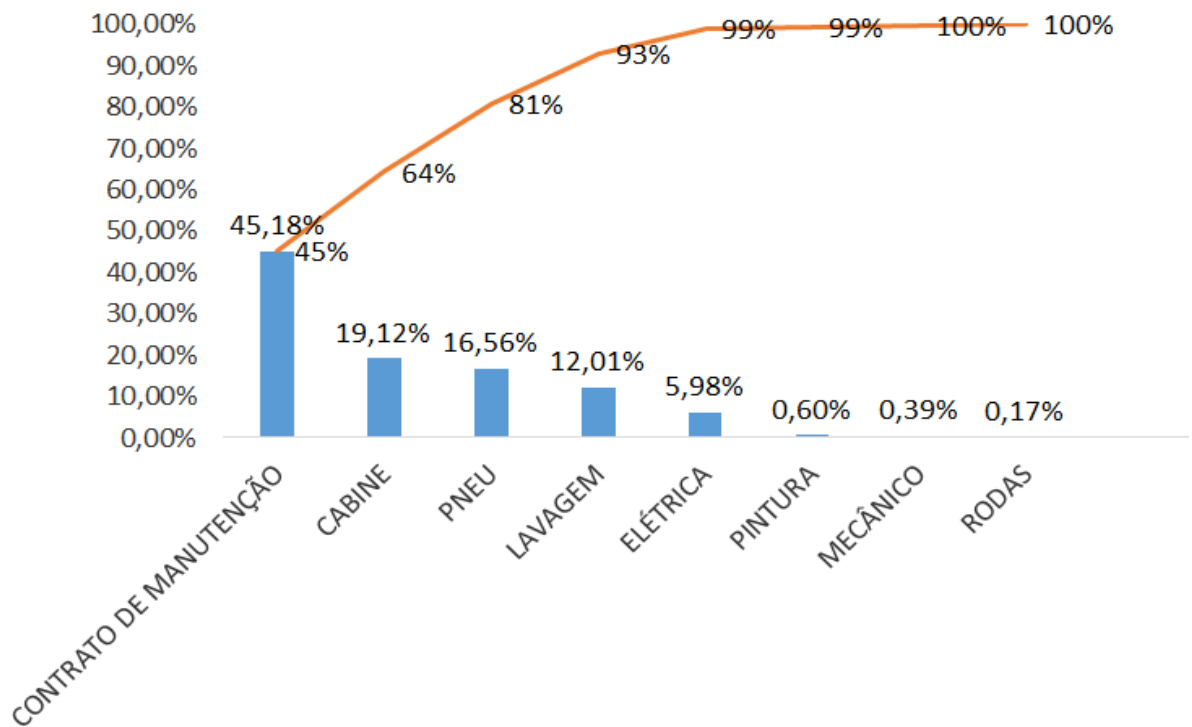
Essas variações de custos em comparação com a quantidade de ocorrências podem ser observadas de acordo com a variedade de serviços realizados ao longo dos anos, e, a partir dessa análise é possível obter dados para realizar a projeção de custos futuros com o intuito de desenvolver a análise econômica. Esses custos de serviços podem ser observados com mais detalhes nos gráficos de curva ABC a seguir:

Gráfico 5 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2016.1



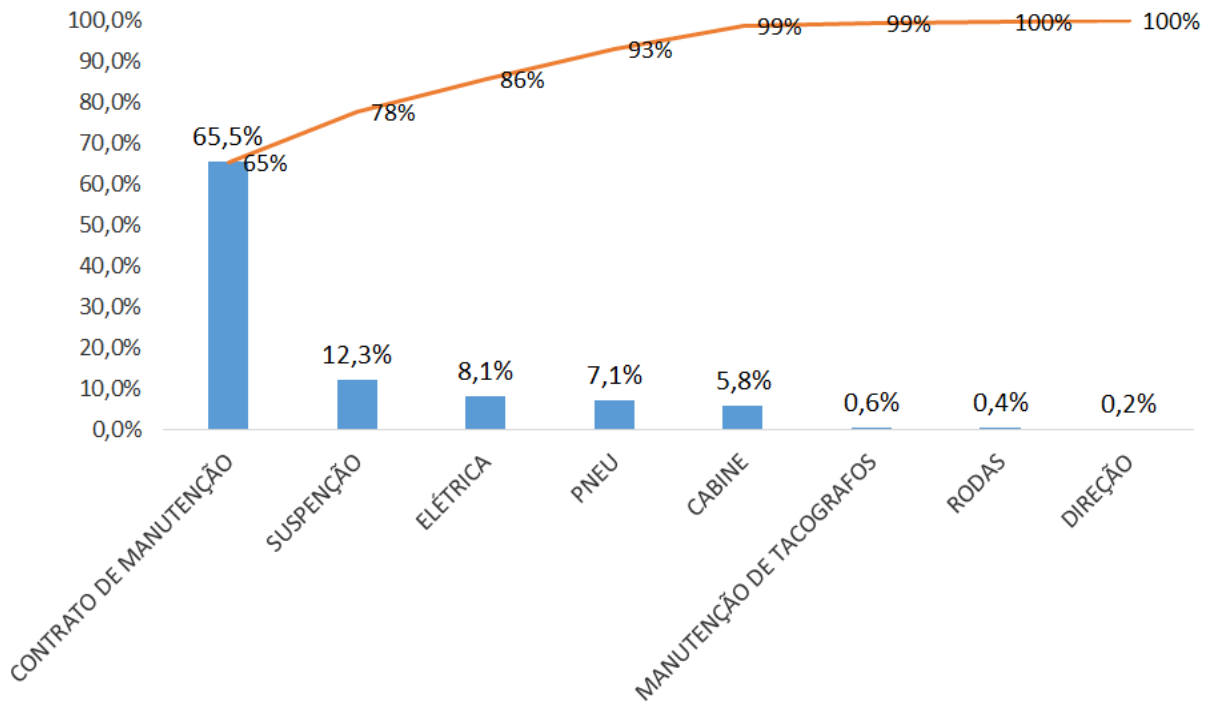
Fonte: Autores (2018)

Gráfico 6 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2016.2



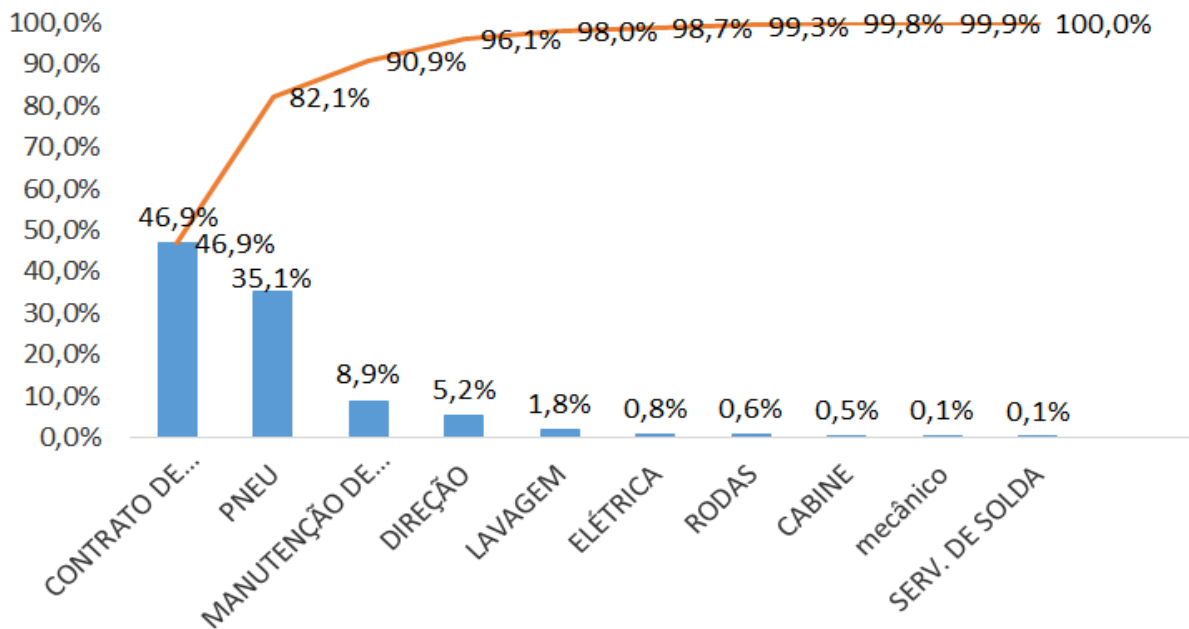
Fonte: Autores (2018)

Gráfico 7 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2017.1



Fonte: Autores (2018)

Gráfico 8 - Curva ABC de custos por serviços de manutenção 2017.2



Fonte: Autores (2018)

4.2 PROJEÇÃO DOS CUSTOS

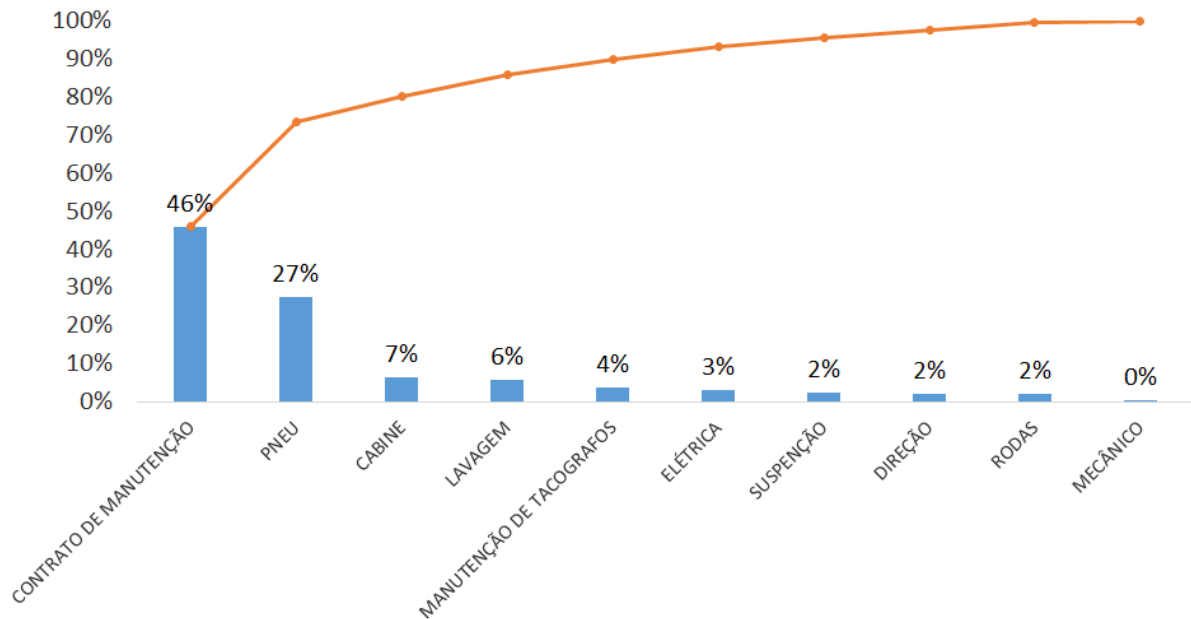
Para se projetar os custos dos próximos anos foi utilizado o histórico do custo de manutenção (Tabela 2), com o intuito de obter uma tendência média básica, e, a partir disso estimar os custos dos próximos anos. Ao fazer uma curva ABC (Gráfico 9) e estratificar as ocorrências de manutenção em todo o período estudado, observou-se que os custos com manutenção se concentram principalmente em custos com o contrato de manutenção, pneus e reparos na cabine.

Tabela 2 - Histórico do custo de manutenção dos caminhões

Frota	ANO 1	ANO 2	ANO 3
1762	R\$ 14.726,83	R\$ 14.110,76	R\$ 22.025,27
1766	R\$ 15.381,83	R\$ 12.529,01	R\$ 17.351,68
1770	R\$ 14.381,83	R\$ 8.156,24	R\$ 22.574,28
1776	R\$ 14.510,83	R\$ 10.737,94	R\$ 11.147,42
1778	R\$ 10.080,00	R\$ 11.978,32	R\$ 11.033,70
1774	R\$ 14.280,83	R\$ 10.064,80	R\$ 9.721,27
1768	R\$ 14.381,83	R\$ 7.671,06	R\$ 11.836,47
1772	R\$ 11.248,00	R\$ 11.929,64	R\$ 6.916,55
1764	R\$ 14.281,83	R\$ 9.660,08	R\$ 8.450,10

Fonte: Autores (2018).

Gráfico 9 - Custos por serviços



Fonte: Autores (2018).

Após analisar as 3 categorias que oneram mais custos para a empresa, foi estimado o custo médio anual dos itens mais recorrentes. Observou-se que o custo anual para o contrato de manutenção é atualmente de R\$ 4500 para a manutenção de tacógrafos é de R\$400, o de lavagem é de R\$760, com elétrica são gastos R\$ 370, com rodas R\$232 e reparos na cabine R\$1500. Já com pneu, foi levantado o preço médio de um novo, que fica em torno de R\$1300 cada, com uma vida útil de aproximadamente 60 mil quilômetros, este pneu pode ser recapado, que é um processo no qual a borracha é envolta novamente a estrutura do pneu, este processo, segundo a política de segurança da empresa, pode ser feito até 3 vezes, prolongando a vida útil do pneu em 40 mil quilômetros por cada vez que for feito o processo e custa cerca de R\$390 por unidade.

Para obter uma estimativa de quantos pneus e recapagens cada caminhão necessitaria por ano, foi coletada a quilometragem rodada nos anos de 2016 e 2017 (Tabela 3), a fim de obter uma média do quanto cada caminhão roda por ano, com essa análise chegou-se a um valor médio de aproximadamente 105.000km, cada caminhão possui 18 pneus, com base nisso foi estimado que cada caminhão comprará em 1 ano 18 pneus novos e fará 18 recapagens, já no ano seguinte fará 54 recapagens, fazendo uma média dessa quantidade, obtém-se um total de 9 pneus e 36 recapagens por ano, totalizando um custo médio de R\$ 25.740.

Tabela 3 - Km rodado em 2016 e 2017

Frota	km rodado 16	km rodado 17	Média
1762	122762	80327	101544,5
1764	184415	91168	137791,5
1766	134721	104161	119441
1768	155457	97662	126559,5
1770	119308	70404	94856
1772	95819	90436	93127,5
1774	96031	73233	84632
1776	88614	94185	91399,5
1778	105827	92156	98991,5

Fonte: Autores (2018).

A partir destes custos, foram projetadas as despesas de um cenário em que a empresa mantém os caminhões em atividade por 10 anos, visto que a frota atual já possui 3 anos, os custos começaram a serem projetados são a partir do ano 4, o que se tem antes disso é série histórica. Os custos médios citados acima foram somados a fim de se estimar um valor para o ano 4 e o resultado é representado na Tabela 4.

Tabela 4 - Custo por frota no ano 4

Item	Custo
Tacógrafos	R\$ 400
Lavagem	R\$ 760
Elétrica	R\$ 370
Rodas	R\$ 232
Cabine	R\$ 1500
Rodas	R\$ 232
Pneus	R\$ 25740
Contrato de manutenção	R\$ 4500
Total	R\$ 33094

Fonte: Autores (2018).

Sabe-se que os custos de manutenção não são constantes e que aumentam com o passar dos anos, para estimar os custos nos anos seguintes, foi usada a Tabela 5, que segundo Valente et al, mostra o percentual que os custos de manutenção aumentam por ano, tendo como base o valor do caminhão 0 km, como os caminhões da empresa possuem um contrato de manutenção, os custos não são sobre o valor do veículo 0 km. Com o objetivo de estimar os custos ao longo

dos anos foi aplicado o aumento percentual das despesas de cada ano representado na Tabela 5 no custo total mostrado na Tabela 5, entretanto há uma diferença a partir do ano 6, no qual o contrato de manutenção se encerra, sendo assim os custos projetados a partir desse momento são com base no percentual do valor de um veículo novo, que segundo a concessionária está custando R\$ 457.000.

Tabela 5 - Valor de manutenção percentuais sobre um veículo 0 Km

Idade	Custo de manutenção	%	Aumento
1	R\$ 51.184,00	11,20%	
2	R\$ 56.211,00	12,30%	1,10%
3	R\$ 61.695,00	13,50%	1,20%
4	R\$ 71.749,00	15,70%	2,20%
5	R\$ 81.346,00	17,80%	2,10%
6	R\$ 91.857,00	20,10%	2,30%
7	R\$ 101.911,00	22,30%	2,20%
8	R\$ 116.535,00	25,50%	3,20%
9	R\$ 131.616,00	28,80%	3,30%
10	R\$ 148.068,00	32,40%	3,60%

Fonte: Extraído Valente et al. (2016).

Por fim, foram resumidos na Tabela 6 os custos dos caminhões que a empresa possui atualmente, nota-se um aumento drástico após o ano 5 devido ao fato do fim do contrato de manutenção. Já na Tabela 7 estão representados os custos dos caminhões que ela pretende adquirir.

Tabela 6 - Custo de manutenção com os caminhões atuais

Frota	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1762	14.726,83	14.110,76	22.025,27	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1766	15.381,83	12.529,01	17.351,68	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1770	14.381,83	8.156,24	22.574,28	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1776	14.510,83	10.737,94	11.147,42	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1778	10.080,00	11.978,32	11.033,70	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1774	14.280,83	10.064,80	9.721,27	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1768	14.381,83	7.671,06	11.836,47	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1772	11.248,00	11.929,64	6.916,55	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
1764	14.281,83	9.660,08	8.450,10	33.094,15	33.789,13	59.354,30	65.850,79	75.300,23	85.044,96	95.675,58
Total	123.273,81	96.837,85	121.056,74	297.847,35	304.102,14	534.188,66	592.657,07	677.702,03	765.404,64	861.080,22

Fonte: Autores (2018).

Tabela 7 - Custo de manutenção com um caminhão novo

ANO	CUSTO
1	R\$ 15.888,64
2	R\$ 16.063,42
3	R\$ 16.256,18
4	R\$ 16.613,81
5	R\$ 16.962,70
6	R\$ 17.352,84
7	R\$ 17.734,61
8	R\$ 18.302,11
9	R\$ 18.906,08
10	R\$ 19.586,70

Fonte: Autores (2018).

Chegou-se aos custos da Tabela 7 ao analisar a Tabela 8 que consta alguns caminhões da empresa com 1 ano de vida, podendo assim estimar os custos de um caminhão no seu primeiro ano de vida com contrato de manutenção.

Tabela 8 - Custos de manutenção dos caminhões com 1 ano

Frota	ANO 1
1900	R\$ 15.865,14
1898	R\$ 15.966,72
1902	R\$ 15.834,06

Fonte: Autores (2018).

Após fazer a média dos custos chegou-se a um valor de R\$ 15.888,64 e a partir dele os custos dos próximos anos foram projetados na Tabela 9, com a mesma metodologia usada para os caminhões atuais da empresa, mostrado no item

Tabela 9 - Custos de um caminhão novo

Ano	Custo
1	R\$ 15.888,64
2	R\$ 16.063,42
3	R\$ 16.240,11
4	R\$ 16.418,75
5	R\$ 16.599,36
6	R\$ 16.781,95
7	R\$ 16.966,55
8	R\$ 17.153,19
9	R\$ 17.341,87
10	R\$ 17.532,63

Fonte: Autores (2018).

4.3 PROJEÇÃO DE RECEITA

Para fazer a projeção da receita é importante salientar que a empresa estudada é remunerada a partir da tabela de frete da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), que tabela os preços do frete por KM rodado, por essa razão foi levantado a quilometragem rodada para se ter uma estimativa da receita dos últimos anos.

Tabela 10 - Variação do KM rodado entre 2016 e 2017

Frota	km rodado 16	km rodado 17	Variação %
1762	122762	80327	-35%
1764	184415	91168	-51%
1766	134721	104161	-23%
1768	155457	97662	-37%
1770	119308	70404	-41%
1772	95819	90436	-6%
1774	96031	73233	-24%
1776	88614	94185	6%
1778	105827	92156	-13%

Fonte: Autores (2018).

Observa-se que, de um ano para outro há uma diminuição do KM rodado, este decréscimo é devido ao fato do caminhão estar ficando mais tempo parado com as manutenções, logo rodando menos e impactando também na potencial receita que pode ser gerada. Em média a variação é de -25%, e como a receita é diretamente proporcional a isso, foi feita uma projeção a partir de 2017 na qual a receita diminuiu 25% ao ano. Na Tabela 11, pode-se observar essa variação ao longo dos anos.

Tabela 11 – Variação da receita ao longo dos anos (valores em R\$)

Frota	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Ano7	Ano8	Ano9	Ano10
1762	592.072,50	493.240,70	419.254,60	356.366,41	302.911,44	257.474,73	218.853,52	186.025,49	158.121,67	134.403,42
1764	877.726,80	461.388,25	392.180,01	333.353,01	283.350,06	240.847,55	204.720,42	174.012,36	147.910,50	125.723,93
1766	639.555,80	446.831,35	379.806,65	322.835,65	274.410,30	233.248,76	198.261,44	168.522,23	143.243,89	121.757,31
1768	742.456,30	435.069,70	369809,25	314.337,86	267.187,18	227.109,10	193.042,74	164.086,33	139.473,38	118.552,37
1770	572.810,85	433.549,05	368.516,69	313.239,19	266.253,31	226.315,31	192.368,02	163.512,81	138.985,89	118.138,01
1772	456.839,70	431.099,70	366.434,75	311.469,53	264.749,10	225.036,74	191.281,23	162.589,04	138.200,69	117.470,58
1774	458.546,80	379.698,95	322.744,11	274.332,49	233.182,62	198.205,23	168.474,44	143.203,28	121.722,78	103.464,37
1776	427.035,40	346.410,40	294.448,84	250.281,51	212.739,29	180.828,39	153.704,13	130.648,51	111.051,24	94.393,55
1778	506.762,20	332.672,50	282.771,63	240.355,88	204.302,50	173.657,12	147.608,56	125.467,27	106.647,18	90.650,10
TOTAL	5.273.806,35	3.759.960,60	3.195.966,51	2.716.571,53	2.309.085,80	1.962.722,93	1.668.314,49	1.418.067,32	1.205.357,22	1.024.553,64

Fonte: Autores com base em dados da ANTT (2018).

4.4 ANÁLISE DE CENÁRIOS ECONÔMICOS

Com o intuito de propor o cenário com maior economia para a empresa, foram utilizados métodos de análise econômica como VPL, TIR e Payback Descontado. Para isso foram estudados 3 cenários distintos, que foram chamados de Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3.

4.4.1 Cenário 1

No cenário 1 foi proposta a opção de apenas manter a frota atual, projetando os custos em um cenário de 5 anos. Estes custos foram extraídos primeiramente de uma série histórica obtida de indicadores internos da organização, e partir deles foram projetados os custos de anos posteriores, de acordo com o aumento percentual em custos de manutenção ao longo dos anos indicado por Valente et. Al (2016).

Assim como foi projetada a receita obtida pelas frotas em relação à média de quilômetros rodados por cada uma ao longo do tempo. De acordo com a situação de parada de frotas ao longo dos anos (calculada no tópico 4.3), e a respectiva perda média de receita com a redução de quilômetros rodados de um ano para outro (2016 - 2017). Em média a variação é de -25% ao ano, e como a receita é diretamente proporcional a quantidade de quilômetros rodados, foi feita uma projeção a partir de 2018 na qual a receita diminuiu 25% ao ano.

Foi constatado que após o 5º ano, quando o contrato de manutenção se encerra, os custos aumentam de forma significativa por conta dos altos valores envolvidos na realização de manutenção dos serviços requisitados pelo plano de manutenção.

O valor presente líquido deste cenário ficou em R\$ 2.457.335,54. Outros indicadores como TIR e Payback não puderam ser calculados nesse cenário pois não há um investimento a ser feito, o VPL é calculado apenas sobre a economia gerada entre custos de manutenção e receita obtida.

Naturalmente os custos ao longo do tempo são crescentes, uma vez que o aumento das necessidades de manutenção também é crescente por conta do envelhecimento das frotas, e, de forma contrária as receitas obtidas são decrescentes, uma vez que as horas paradas em manutenção contribuem para a redução de disponibilidade e conseqüentemente da receita gerada em potencial.

Logo, ainda sim, apesar de o valor presente líquido projetado em 5 anos ter apresentando-se como positivo, é clara a situação de decadência de fluxo de caixa e é perceptível que a projeção em um maior período de tempo viria a diminuir esse indicador tendendo a torná-lo negativo.

Tabela 12 - Cálculo VPL cenário 1

Ano	2020	2021	2022	2023	2024
Período	R\$1.962.722,93	R\$1.668.314,49	R\$1.418.067,32	R\$1.205.357,22	R\$1.024.553,64
Receita/ Frota-Ano	-R\$297.847,35	-R\$304.102,14	-R\$534.188,66	-R\$592.657,07	-R\$677.702,03
Custos	R\$1.664.875,58	R\$1.364.212,35	R\$883.878,66	R\$612.700,16	R\$346.851,61
Soma	R\$1.387.396,32	R\$947.369,69	R\$511.503,86	R\$295.476,54	R\$139.391,88
Fluxo de caixa	R\$3.281.138,29				
TOTALFC	R\$2.457.335,54				
VPL					

Fonte: Autores (2018).

4.4.2 Cenário 2

O segundo cenário é parecido com o primeiro, a proposta seria manter a frota atual, renovando o seu plano de manutenção com a concessionária por mais 5 anos, este novo contrato ficou orçado em R\$ 10.441,20 ao ano o que aumentaria em média R\$ 5941 o custo com o contrato de manutenção partir do ano 6, se comparado com o antigo contrato. Neste cenário também foi calculado apenas o VPL, que neste caso se firmou em R\$ 3.970.344,6, valor maior do que o do cenário anterior, o que indica que a renovação do plano de manutenção gera um maior índice de redução de custos de manutenção do que a opção contrária a isso.

Tabela 13 - Cálculo VPL cenário 2

Ano	2020	2021	2022	2023	2024	
Período	0	1	2	3	4	5
Receita/Frota-Ano	R\$1.962.722,93	R\$1.668.314,49	R\$1.418.067,32	R\$1.205.357,22	R\$1.024.553,64	
Economia	R\$229.490,82	R\$281.255,87	R\$356.336,00	R\$433.433,53	R\$517.158,15	
FCL	R\$2.192.213,75	R\$1.949.570,37	R\$1.774.403,31	R\$1.638.790,75	R\$1.541.711,79	
Fluxo de caixa	R\$1.826.844,79	R\$1.353.868,31	R\$1.026.853,77	R\$790.311,90	R\$619.579,39	
TOTALFC	R\$5.617.458,16					
VPL	R\$3.970.344,69					

Fonte: Autores (2018).

4.4.3 Cenário 3

No cenário 3, foi abordada a análise em que o intuito é a compra de novas frotas, quando as que possuem 3 anos de utilização dentro da empresa completarem 5 anos de vida útil, e, em conjunto, a realização da aquisição do plano de manutenção em escolha para o projeto, para esse investimento foi considerada uma taxa mínima de atratividade de 20%. O custo de

aquisição de frotas novas é equivalente a R\$ 4.113.000,00 por conta de 9 frotas possuírem a necessidade de substituição, ou seja, as que em 2020 completam 5 anos de utilização.

Comparando os custos obtidos no cenário 1 (mantimento da frota) e sua respectiva evolução ao longo do tempo de acordo com o autor Valente et al. (2016), com os custos envolvidos na compra de nova frota e aquisição de plano de manutenção, podemos observar uma economia em gastos com processos de manutenção ao longo dos anos com a opção por compra de nova frota. Esse fato, infere em um primeiro momento que o investimento realizado no cenário 3 projeta menores gastos com frotas novas do que a escolha pelo mantimento das antigas.

Para obter os ganhos por frota e posteriormente analisar os outros indicadores como VPL, TIR e Payback Descontado, foram levantadas as receitas médias adquiridas por frota, projetadas de acordo com a análise do aumento do tempo parado em manutenção ao longo dos anos (calculada no tópico 4.3) e a respectiva diminuição da receita de acordo com a redução de quilômetros rodados de um ano para outro (2016 - 2017). Em média a variação é de -25% ao ano, e como a receita é diretamente proporcional a quantidade de quilômetros rodados, foi feita uma projeção a partir de 2017 na qual a receita diminuiu 25% ao ano.

Além disso, foi considerado também o ganho financeiro com as vendas de frotas antigas, que, de acordo com a tabela FIPE (Tabela 14), indicando os preços por ano do veículo, gera um total de R\$ 2.222.721,00 de entradas, e para completar o cálculo do VPL foi levado em conta a depreciação desses veículos novos em um período de 4 anos, sendo R\$ 1.028.250 por ano.

Tabela 14 - Tabela FIPE

Tabela Fipe		
Zero KM	R\$	457.000,00
2012	R\$	177.784,00
2013	R\$	194.875,00
2014	R\$	213.174,00
2015	R\$	246.969,00
2016	R\$	267.868,00
2017	R\$	279.631,00
2018	R\$	341.510,00
2019	R\$	365.020,00

Fonte: Fundação Instituto de Pesquisa Econômicas (2018).

Tabela 15 - Cálculo do VPL e TIR no cenário 3

Ano		2020	2021	2022	2023	2024
Receita		R\$3.311.083,42	R\$2.091.646,11	R\$1.777.899,19	R\$1.511.214,31	R\$1.284.532,17
Venda de Frota		R\$2.222.721,00				
Economia em Manut.		R\$388.191,26	R\$436.110,37	R\$519.276,77	R\$603.494,03	R\$695.769,49
Depreciação		-R\$1.028.250,00	-R\$1.028.250,00	-R\$1.028.250,00	-R\$1.028.250,00	
Compra de frota	-R\$4.113.000,00					
Soma		R\$4.893.745,67	R\$1.499.506,48	R\$1.268.925,96	R\$1.086.458,35	R\$1.980.301,66
FCL	-R\$4.113.000,00	R\$4.893.745,67	R\$1.499.506,48	R\$1.268.925,96	R\$1.086.458,35	R\$1.980.301,66
Fluxo de Caixa	-R\$4.113.000,00	R\$4.078.121,39	R\$1.041.323,94	R\$734.332,16	R\$523.947,89	R\$795.838,82
PBS		-R\$34.878,61	R\$5.119.445,34	R\$1.775.656,10	R\$1.258.280,05	R\$1.319.786,71
TOTAL FC	R\$3.060.564,20					
VPL	R\$3.575.959,68					
TIR	65%					
Receita/Frota-Ano		R\$3.311.083,42	R\$2.091.646,11	R\$1.777.899,19	R\$1.511.214,31	R\$1.284.532,17

Fonte: Autores (2018)

Após calcular o VPL e TIR, observa-se na Tabela 16 o cálculo do Índice de lucratividade para este terceiro cenário.

Tabela 16 - Índice de lucratividade cenário 3

Anos	F.Caixa	VPLRet	PBD
0	-R\$ 4.113.000,00		-R\$ 4.113.000,00
1	R\$ 4.078.121,39	R\$ 4.078.121,39	-R\$ 34.878,61
2	R\$ 1.041.323,94	R\$ 1.041.323,94	R\$ 1.006.445,34
3	R\$ 734.332,16	R\$ 734.332,16	R\$ 1.740.777,49
4	R\$ 523.947,89	R\$ 523.947,89	R\$ 2.264.725,38
5	R\$ 795.838,82	R\$ 795.838,82	R\$ 3.060.564,20
VP dos retornos	7.173.564,20		
IL	1,74		
VPL	R\$ 3.060.564,20		

Fonte: Autores (2018).

Este cenário apresenta resultados satisfatórios ao se analisar a economia com manutenção, nele mostrou-se uma taxa interna de retorno de 65%, um VPL positivo e um

payback no meio do primeiro ano de vida útil do projeto, fazendo dele uma boa decisão para a empresa.

4.5 Interpretação Dos Resultados

De acordo com a coleta de dados realizada na empresa, os custos com manutenção são entre 25% e 30% do total das despesas da companhia, a partir disso, é possível concluir que a diminuição desses custos implicaria também em um aumento de rentabilidade da empresa. Através do estudo dos cenários propostos no tópico 4.4, pode-se observar que os custos e o tempo em que os caminhões ficam parados para manutenção tendem a subir, o que diminui o nível de serviço prestado pela empresa. A indisponibilidade de um caminhão na hora que o cliente precisar realizar o frete, afeta a imagem da companhia, com caminhões indisponíveis a confiabilidade entre as partes também diminui.

O primeiro cenário é a base para os outros, é como se a companhia não fosse tomar nenhuma medida após o contrato de manutenção acabar, logo os custos sofreriam um aumento significativo. Analisando este cenário, nota-se um VPL positivo assim como os fluxos de caixa, entretanto, o mais importante a se destacar nesse cenário é observar que com o passar do tempo, os custos com manutenção tendem a ficar maiores que as receitas geradas (com o passar do tempo diminuem por conta do aumento do tempo parado em manutenção), o que a longo prazo, diminuirá o valor presente líquido. Com isso visualiza-se que se a empresa seguir esse modelo ela irá apenas ter prejuízos financeiros no futuro.

Já no segundo cenário há uma nítida semelhança com o primeiro, tendo em vista de que também não há um investimento, o que entra para o fluxo de caixa são as economias geradas que a companhia obterá renovando o plano de manutenção, e, a soma das receitas geradas por esses veículos. Neste cenário o VPL também é positivo na análise da periodicidade escolhida, além disso observa-se que com o contrato de manutenção, os custos da manutenção com os caminhões diminuem consideravelmente, o que gera uma maior economia ao longo do tempo do que no cenário 1, mostrando uma boa opção para a empresa caso ela não queira ou ainda não tenha juntado os recursos necessários para investir na compra de veículos novos.

Quanto ao cenário 3, onde foi simulado a substituição dos veículos, para se ter uma estimativa das economias com manutenção, o VPL é o maior entre os 3 cenários, o que indica uma boa opção de investimentos, além disso, foram calculados outros três indicadores: TIR (taxa interna de retorno), Payback Descontado e o Índice de Lucratividade. Primeiramente falando do VPL, este foi o cenário que obteve maior valor desse indicador, o que deixa os outros dois cenários desfavoráveis em comparação a esse. A taxa interna de retorno (TIR) foi de 65%

resultado muito bom se comparado com a taxa mínima de atratividade da empresa que é de 20%. Ou seja, o retorno sobre o investimento é maior do que o esperado na atratividade mínima.

Observou-se também nesse cenário um rápido payback, neste caso o payback descontado foi em menos de um ano, este resultado significa que o investimento além de ser rentável, terá retorno rápido, algo que é fundamental no mercado atual pois aumenta a competitividade da empresa também, quando se fala de investimento em recursos operacionais.

Além disso foi calculado o índice de lucratividade (IL) com o intuito de fazer uma comparação entre o valor investido e os possíveis retornos somados ao longo do período em análise, com isso foi constatado um IL de 1,74, aferindo um saldo positivo entre retorno - investimento.

Ao comparar os cenários conclui-se que o cenário 1 é o pior dentre os três devido ao fato de que o seu VPL é o menor e que em uma projeção de tempo maior, continuando com este modelo de manutenção, sem renovar o contrato, a manutenção dessa frota acaba ficando inviável devido ao aumento dos custos com manutenção e diminuição da receita iminente, gerando saldo negativo em algum ponto do tempo. Já o cenário 2, aparece como uma opção mais barata, na qual a companhia não teria a possibilidade ou o desejo de comprar caminhões novos, apenas renovar o plano de manutenção com a concessionária. Economizando assim um alto volume de dinheiro que seria gasto com as manutenções sem contrato.

Por último tem-se o cenário 3, que apresentou um alto valor presente líquido e economias com manutenção, gerando saldo positivo ao longo dos anos se comparado com os custos com aumento progressivo dos outros cenários. Por mais que haja um investimento nas propostas deste cenário, é necessário que a empresa tenha um capital para investir em caminhões novos. Entretanto o rápido retorno financeiro faz desse cenário uma alternativa bastante viável, este apresentou um grande VPL devido às economias geradas com uma frota nova em oposição à antiga, além disso, espera-se um aumento na receita, devido ao fato de que os caminhões ficarão menos tempo parados fazendo manutenções, logo poderão rodar por mais tempo e distâncias. Conclui-se que a compra dos caminhões como no cenário 3 é recomendada não só pela vantagem econômica, mas também por outras vantagens competitivas como disponibilidade das frotas e confiabilidade por parte dos clientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo principal fazer a análise dos custos de manutenção em face dos custos para a aquisição de novos recursos. Isso, surgiu como uma maneira de explicar formas de investimento e planejamento financeiro que tivessem o viés de gerar economias na gestão de seus recursos fixos principais, os caminhões do modelo Volvo FH 460 6X2. Frotas de maior expressão numérica em utilização no operador logístico.

Foram levantados as receitas e custos relacionados à produção média de cada frota, e a partir dessas e outras informações, como, variações anuais médias, foram projetados valores futuros para a simulação em fluxo de caixa. E, com a consolidação de indicadores como VPL, Payback, Fluxo de Caixa, Taxa Interna de Retorno, e Índice de Lucratividade, foi feita a comparação dos investimentos mais viáveis para o planejamento de frota.

Embora todos os dados tradicionalmente necessários para a utilização no estudo de uma avaliação econômica estejam conciliados no projeto de pesquisa, é necessário levar em conta que a avaliação econômico-financeira é um assunto complexo a ser tratado, envolvendo vários critérios possíveis, várias variáveis e diversos outros fatores influentes ao ambiente estudado tanto de âmbito interno como de âmbito externo. Assim, as variáveis e critérios adotados do trabalho em questão tiveram uma abordagem estritamente quantitativa, o que torna o projeto atrelado às informações de cunho contábil diretamente proporcionais entre si, como por exemplo a quilometragem a receita gerada, e os tempos parados relacionados com a perda de geração de receita, e, também, os custos de acordo com os serviços gerados e respectivas necessidades ao longo do tempo. Esses e outros fatores permitiram uma projeção em caráter de verificar a melhor forma de utilizar seus recursos com a menor geração de custos o possível.

Logo, como a pesquisa teve uma análise voltada estritamente para a gestão de frota e manutenção, as informações obtidas para análise corriam exclusivamente na alçada dos processos do setor de gestão de frota. Assim, alguns outros fatores externos a esse setor não foram levados em conta nas análises e projeções, como: volume de vendas; índice de devoluções; sinistros; informações de gestão de pessoas como atos indisciplinados e etc. Fatores esses, que de repente poderiam influenciar na análise de quilometragem rodada ano a ano, na análise do volume dos custos de manutenção, projeção de receita e etc.

Além disso, vale ressaltar que os métodos realizados para construir uma avaliação econômica influenciam diretamente nas análises envolvidas. Por conta de o levantamento de dados ter sido feito de maneira quantitativa, e, a construção de análises qualitativas não ter sido possível por conta dos dados disponíveis na empresa, ficaram de fora informações que poderiam

explicar de maneira mais clara e objetiva as causas relacionadas aos custos de manutenção no período estudado. Esse fato, poderia também influenciar nas projeções da avaliação econômico-financeira.

Entretanto, o estudo mostrou-se como uma ferramenta que pode ser aplicada para o estudo de diversos cenários em tomadas de decisão diferentes umas das outras, o que pode servir de apoio para a gestão orçamentária e de custos operacionais em um âmbito tanto de médio, como longo prazo. Essa amplitude de níveis de planejamento se dá por conta de os dados analisados serem de origem anual e semestral, além de serem dados que não contém mudanças bruscas ao longo do tempo, quando se fala por exemplo do custo de mão de obra, preço de peças, preço de compra de frota, custos de manutenção em geral e etc. O mais importante é a correlação entre as informações obtidas e a estimativa do melhor cenário possível para que se possa fazer o planejamento financeiro mais adequado, de acordo com as diretrizes estabelecidas.

De acordo com todas análises feitas, foi obtido o resultado final que permite a conclusão de que a decisão de não renovar o plano de manutenção depois dos 5 anos de contrato e vida útil do caminhão (cenário 1), acaba por tornar os custos com manutenção exorbitantes ao longo do tempo projetado. Em atitude contrária, a renovação do plano (cenário 2) é uma boa opção, tendo em vista o cobrimento de custos que o plano oferece em relação a demanda de serviços, entretanto ao um prazo mais longo não se apresenta como a mais econômica, observando o aumento dos custos ao longo dos anos por conta da idade dos veículos. A aquisição de frotas novas com o plano de manutenção, (abordagem feita no cenário 3) após os 5 anos de utilização das frotas atuais, corresponde a melhor opção de investimento de acordo com as variáveis estudadas, por conta de gerar boas economias com manutenção ao longo dos anos, em comparação com o aumento dos custos projetados nos cenários 1 e 2, de acordo com as referências bibliográficas e documentais utilizadas.

Dessa forma, o cenário escolhido como mais adequado, infere que o proprietário das frotas além de ter menores custos com manutenção, terá em mãos frotas mais novas e que trazem mais confiabilidade e disponibilidade para o processo de distribuição e clientes, além de ter mais facilidade para futuras vendas por conta do tempo de vida útil dos caminhões. Esse estudo foi realizado em um operador logístico, porém a mesma forma de análise pode ser aplicada em qualquer setor que envolva a utilização de frotas, tendo em vista o aumento gradual dos custos com manutenção e outras características semelhantes em qualquer âmbito de gestão de veículos. Além disso, é fato que qualquer tomada de decisão necessita de boas ferramentas

de apoio, para que se possa ter resultados positivos em caráter financeiro, resultados que sejam viáveis e rentáveis.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2010.
- CANAVER, Gustavo. **Análise e Viabilidade de Projetos – Índice de Lucratividade – IL.1.2013**. Disponível em: <<https://gustavocanaver.wordpress.com/2013/02/08/analise-e-viabilidade-de-projetos-12/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- CANDIDO, J. C. X. **O processo de decisão de compra de caminhões pesados**. 2004. 104 f. Dissertação de Mestrado (Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- DEMO, P. **Introdução a Metodologia da Ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo. Atlas, 2000.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GURGEL, F. A. **Logística Industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.
- HELFERT, E. A. **Técnicas de análise financeira**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- LAPPONI, J. C. **Projetos de investimentos na empresa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- LIMA, M. **O Custeio do Transporte Rodoviário**. 2001. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/o-custeio-do-transporte-rodoviario/>>. Acesso em: 31 out. 2018.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- _____. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- NUNES, R. J. **Análise da viabilidade financeira para substituição de caminhões da frota de uma transportadora de cargas pesadas em Criciúma - SC**. 2011. 70 f. Monografia (Bacharel em Administração) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.
- OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

PASCHOAL, D. R. S. Disponibilidade e Confiabilidade: Aplicação da Gestão da Manutenção na Busca de Maior Competitividade. **Revista da Engenharia de Instalações no mar da FSMA**, v. 09, n. 1, p. 1-14, 2009.

PELEIAS, I. R. **Controladoria**. São Paulo: Saraiva, 2002.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

TSENG, Y. Y.; TAYLOR, M. A. P.; YUE, W. L. The role of transportation in logistics chain. **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, Tokyo, v. 5, p. 1657-1672, 2005.

VALENTE, A. M. et al. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VIEIRA, H. F. **Gestão de Estoques e Operações Industriais**. Curitiba: IESDE, 2009.

PRATES, W. R. **O que é VPL (Valor Presente Líquido)?** (Publicado em 13 maio 2016). Disponível em: <<https://www.wrprates.com/o-que-e-vpl-valor-presente-liquido/>>. Acesso em: 25 out. 2018.

ZANLUCA, J. S. **Custos Fixos e Variáveis**. ([20--?]) Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/custo-fixo-variavel.htm>>. Acesso em: 31 out. 2018.