

MÉTODO PARA GERENCIAR UMA FROTA DE VEÍCULOS

GILBERTO TAVARES DOS SANTOS - gilberto.tavares@ufrgs.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

VICENTE HENRIQUE DE OLIVEIRA FILHO - enriqueoliver2005@yahoo.com.br
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC/SP

ARIANE FERREIRA PORTO ROSA - afprosa61@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL

ROGÉRIO ROYER - rogroyer@ufrgs.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL

Área: 1 - GESTÃO DA PRODUÇÃO

Sub-Área: 1.3 - LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E DISTRIBUIÇÃO

Resumo: A LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO TEM PAPEL FUNDAMENTAL NO ALCANCE DOS OBJETIVOS DE VENDAS DAS EMPRESAS E SUSTENTA-SE NO PLENO ACOMPANHAMENTO DO USO DOS SEUS VEÍCULOS. ESSA GESTÃO DEVE TRATAR DO DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE VEÍCULOS NECESSÁRIOS PARA OPERACIONALIZAR ATIVIDADES, DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO NO DECORRER DO TEMPO E DO MOMENTO CERTO PARA SUBSTITUIR VEÍCULOS. NESTE ARTIGO, PROPÕE-SE UM MÉTODO PARA AUXILIAR A GESTÃO DA FROTA DE UMA EMPRESA. PARA DIMENSIONAR A FROTA, PROPÕE-SE COLETAR DADOS DOS VEÍCULOS UTILIZADOS, DA CARGA TRATADA E DAS OPERAÇÕES A SEREM REALIZADAS. PARA ESTIMAR CUSTOS MÉDIOS DE MANUTENÇÃO POR VEÍCULO, APURAM-SE CUSTOS ANUAIS E ACOMPANHA-SE A EVOLUÇÃO DESSES GASTOS NO DESEMPENHO DO TEMPO. PARA DEFINIR O TEMPO DE SUBSTITUIÇÃO, AVALIA-SE O MOVIMENTO DOS CUSTOS MÉDIOS POR DISTÂNCIA/VEÍCULO/IDADE. A ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS PERMITE DEFINIR UM PAINEL DE ATUAÇÃO DA FROTA QUE AUXILIAM A TOMADA DE DECISÃO DE FORMA MAIS TÉCNICA E REALISTA AO DESEMPENHO DA EMPRESA. UM ESTUDO DE CASO APLICADO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGAS VALIDA O MÉTODO. CONSTATA-SE QUE A EMPRESA EM ESTUDO NÃO ACOMPANHA O DESEMPENHO DA SUA FROTA EM NENHUM DOS TRÊS ASPECTOS CONSIDERADOS NO MÉTODO.

Palavras-chaves: GESTÃO DA FROTA; DIMENSIONAMENTO; MANUTENÇÃO; SUBSTITUIÇÃO.

METHOD FOR MANAGING A VEHICLE FLEET

Abstract: *DISTRIBUTION LOGISTICS PLAYS A FUNDAMENTAL ROLE IN ACHIEVING THE SALES OBJECTIVES OF THE COMPANIES AND IS BASED ON THE COMPLETE MONITORING OF THE USE OF THEIR VEHICLES. THIS MANAGEMENT SHOULD ADDRESS THE DIMENSIONING OF THE NUMBER OF VEHICLES NEEDED TO OPERATIONALIZE ACTIVITIES, MAINTENANCE COSTS OVER TIME AND THE RIGHT TIME TO REPLACE VEHICLES. IN THIS ARTICLE, A METHOD IS PROPOSED TO ASSIST THE MANAGEMENT OF THE FLEET OF A COMPANY. IN ORDER TO DIMENSION THE FLEET, IT IS PROPOSED TO COLLECT DATA ON THE VEHICLES USED, THE CARGO TREATED AND THE OPERATIONS TO BE CARRIED OUT. IN ORDER TO ESTIMATE AVERAGE VEHICLE MAINTENANCE COSTS, ANNUAL COSTS ARE CALCULATED AND THE EVOLUTION OF THESE EXPENSES IN THE COURSE OF TIME IS MONITORED. TO DEFINE THE REPLACEMENT TIME, THE MOVEMENT OF AVERAGE COSTS BY DISTANCE/VEHICLE/AGE IS EVALUATED. THE JOINT ANALYSIS OF THE DATA ALLOWS TO DEFINE A PANEL OF ACTION OF THE FLEET THAT HELP DECISION MAKING IN A MORE TECHNICAL AND REALISTIC WAY TO THE PERFORMANCE OF THE COMPANY. A CASE STUDY APPLIED TO A FREIGHT CARRIER VALIDATES THE METHOD. IT CAN BE SEEN THAT THE COMPANY UNDER STUDY DOES NOT MONITOR THE PERFORMANCE OF ITS FLEET IN ANY OF THE THREE ASPECTS CONSIDERED IN THE METHOD.*

Keyword: *FLEET MANAGEMENT; SIZING; MAINTENANCE, REPLACEMENT.*

1. Introdução

Na logística de distribuição, a eficiência na gestão do uso de veículos é decisiva para a sobrevivência das empresas. A má administração gera despesas desnecessárias e pode comprometer o relacionamento empresa-cliente. Nesse sentido, dimensionar a frota, acompanhar as atividades de manutenção e determinar o tempo de substituição de veículos é tarefa importante, porém complexa.

Com o intuito de auxiliar as empresas e propor um gerenciamento sistemático do uso e controle de seus veículos, este artigo propõe um método para realizar um plano de gestão de frotas. O método define procedimentos quantitativos que permitem calcular o número de veículos necessários para uma empresa realizar suas operações, acompanhar os custos de manutenção e estabelecer o tempo de substituição desses veículos, referenciando-se em variáveis de interesse para realizar tais procedimentos. O método foi aplicado em uma empresa de transporte de cargas.

A seguir detalham-se as seções que compõem o artigo: (i) revisão de literatura que dá suporte à aplicação do método, (ii) desenvolvimento do método e aplicação em um estudo de caso, (iii) considerações finais sobre o estudo realizado.

2. Revisão de literatura

A logística é o fluxo de materiais e informações nos processos de planejamento, execução e controle de uma empresa. A logística é parte de um processo maior – a cadeia de suprimentos – ao qual está inserida e seu principal pilar é o transporte (CAXITO, 2014). Para Ballou (2006), são quatro as áreas de atuação da logística em uma empresa: (i) logística de suprimento, que trata das relações com os fornecedores; (ii) logística de produção, relacionada à fabricação de itens, (iii) logística de distribuição, responsável pela entrega da produção realizada, e (iv) logística reversa, que trata do atendimento aos clientes após as compras.

Na logística de distribuição, a gestão dos transportes envolve planejamento, execução e administração da frota. Caixeta (2001) define um sistema de transporte como a formação de uma rede em que veículos operam de forma ágil e segura. Para Valente (2011), um sistema de transporte entrega valor para os clientes. Porém, alguns fatores influenciam de modo a dificultar a maximização no uso dos recursos existentes. Não raros, os problemas de gestão de frotas e programação dos serviços de transporte são solucionados de maneira empírica e intuitiva.

Para o autor, uma boa gestão de frota está diretamente relacionada às questões de dimensionamento, manutenção e substituição dos veículos. Dimensionar é estimar a quantidade de veículos necessários para realizar uma atividade, considerando variáveis de interesse, tais como: (i) a demanda mensal de carga, (ii) os dias de trabalho/mês e as horas de trabalho/dia, (iii) as rotas a serem utilizadas, analisando aclives, condições de tráfego, tipos de estradas, etc, (iv) a velocidade média do percurso a ser realizado, (v) os tempos de carga, descarga e do motorista, (vi) as especificações técnicas dos veículos disponíveis que suprem a necessidade do transporte a ser realizado, (vii) a capacidade de carga útil do veículo escolhido, (viii) o número de viagens por período por veículo/período, e (ix) o peso total possível de ser transportado por veículo.

Resumidamente, o número de veículos necessários é obtido por meio da razão entre a necessidade de carregamento por período e a capacidade do veículo (VALENTE, 2011). É recomendável agregar percentual extra de veículos em virtude de manutenção a realizar. Além disso, quando há oscilação de demanda, requer-se atenção quanto a estimar o número de veículos necessários (BELFIORE, 2006). Segundo Bowersox (2014), a frota própria dimensionada pelo pico da demanda gera proporção maior de custos fixos no transporte de cargas. Quando dimensionada pela média, exige a contratação de terceiros, gerando proporção maior de custos variáveis.

A manutenção objetiva manter a frota em condições adequadas de uso no decorrer do tempo (POZO, 2015). Segundo Faria e Costa (2010), os serviços de manutenção podem ser divididos em três tipos: (i) de operação, relacionada aos cuidados básicos e diários para manter o veículo em funcionamento e conduzida pelo próprio motorista, (ii) preventiva, que visa evitar falhas com cuidados periódicos, e (iii) corretiva, para corrigir falhas inesperadas, porém imediatas.

Os veículos são substituídos em virtude do desgaste natural e uso intensivo. Conforme aumenta a vida útil, também aumentam os respectivos custos de manutenção. Para presumir o período de substituição dos veículos, delimitam-se os custos: (i) de depreciação, (ii) financeiro, e (iii) de manutenção (VALENTE, 2011). O custo de depreciação avalia a desvalorização média do veículo no tempo. O custo financeiro refere-se ao desembolso do valor aplicado em um veículo e não em outro investimento. O custo de manutenção associa o valor do veículo novo às suas despesas de manutenção no decorrer tempo (BARAT, 2007).

3. Método proposto e estudo de caso

O método delineado é apresentado na Figura 1, a seguir, e detalhado na sequência. A validação do método ocorre por meio da aplicação de um estudo de caso em uma empresa de transporte de cargas.

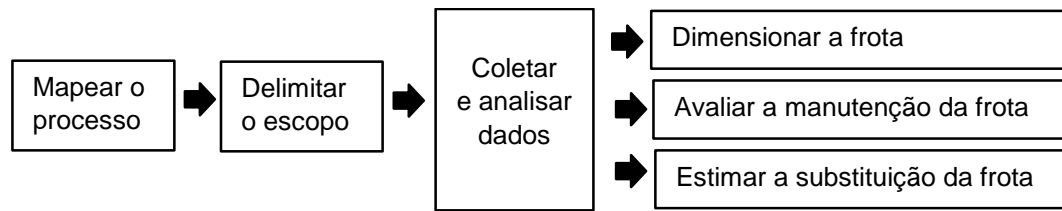


FIGURA 1: Fluxo do método proposto

3.1 Mapear o processo

Esta etapa está comprometida em descrever e possibilitar a compreensão do cenário atual da empresa no tocante à sua gestão da frota.

Para realizar o mapeamento utilizou-se entrevista semiestruturada junto ao gestor da frota da empresa. A aplicação da entrevista buscou esclarecer detalhes de realização dos processos operacionais de interesse. A entrevista também foi utilizada para pormenorizar os dados quantitativos coletados em planilhas Excel.

A rotina operacional da empresa está relacionada à coleta e entrega de objetos e demonstrada no fluxograma da Figura 2:

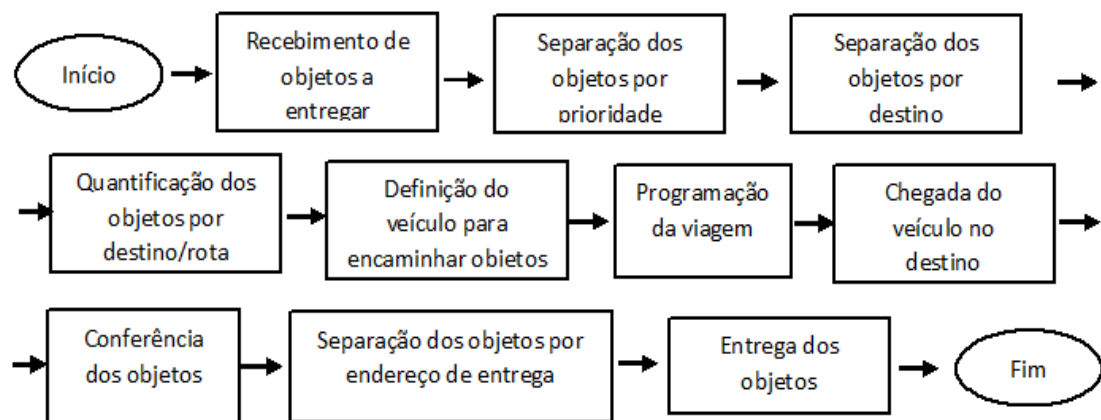


FIGURA 2: Fluxo do mapeamento do processo

O transporte de carga da empresa ocorre somente pelo modal rodoviário. A rotina da frota é de coleta/entrega de objetos entre 12 cidades da Região Sul do Brasil. Os objetos são na sua maioria caixas de pequenas/média dimensão (até 64.000 cm³), ocorrendo excepcionalmente transporte de itens de maior tamanho. Há 86 ativos próprios, sendo 18 caminhões leves (baús), para percorrer distâncias médias de 600 km por viagem, e 68 veículos leves para coletar e entregar objetos dentro dos 12 municípios e suas regiões metropolitanas.

3.2 Delimitar o escopo

Com base no mapeamento elaborado, delimitou-se o escopo deste estudo. Na prática, escolheu-se avaliar exclusivamente os percursos realizados pelos caminhões da empresa. A seleção deveu-se ao fato de que os caminhões são de vital importância para realizar a atividade principal da empresa. Além disso, a empresa utiliza apenas um modelo de caminhão, o que facilitou as análises subsequentes.

O veículo escolhido para validar o método é da marca Ford, modelo Cargo 816, com peso bruto total de 19,25 t e baú com capacidade para transportar até 11 t.

3.3 Coletar e analisar dados

A coleta de dados considerou o período de agosto a dezembro de 2017. Para dimensionar a frota foram coletados dados relacionados às variáveis: (i) peso bruto total do veículo, (ii) peso de outros equipamentos, (iii) velocidade operacional de ida e volta, (iv) tipo de carga a ser transportada, (v) peso específico da carga, (vi) carga mensal a ser transportada, (vii) pontos de origem e destino, (viii) demanda e frequência de abastecimento de carga, (ix) tempo de carga e descarga, (x) distâncias percorridas, (xi) jornadas de trabalho e turnos de motoristas e ajudantes, (xii) dias úteis trabalhados no mês, e (xiii) dias previstos para manutenção.

Para avaliar a manutenção da frota, coletou-se: (i) o valor de aquisição de um veículo novo, e (ii) a quilometragem média mensal percorrida pelos veículos.

Para o cálculo da substituição da frota, reuniu-se: (i) o valor de aquisição de um veículo novo; (ii) as taxas de juros de aquisição a prazo do veículo; (iii) as estimativas de custo médio de manutenção, e (iv) a quilometragem média mensal percorrida.

A análise dos dados permitiu estimar o dimensionamento da frota (eq. 1):

$$\text{Dimensionamento da frota (DF)} = \frac{\text{Nº de viagens mensais}}{\text{Nº de viagens mensais de 1 veículo}} \quad (\text{eq.1})$$

Para compor o resultado da eq.1 utilizaram-se as equações 2 a 7, a seguir:

$$\text{Lotação (L)} = \text{Peso bruto total do veículo} - \text{Peso dos equipamentos} \quad (\text{eq.2})$$

$$\text{Nº de viagens anuais (NVA)} = (\text{Demanda anual de carga})/L \quad (\text{eq. 3})$$

$$\text{Nº de viagens mensais (NVM)} = (\text{Demanda mensal de carga})/L \quad (\text{eq. 4})$$

$$\text{Tempo de viagem (TVI)} = \frac{\text{Distância média percorrida}}{\text{Velocidade operacional média}} \quad (\text{eq.5})$$

$$\text{Tempo de viagem total médio (TVT)} = \Sigma (\text{TVI} + \text{tempo carga e descarga}) \quad (\text{eq.6})$$

$$\text{N}^\circ \text{ viagens mensais de 1 veículo (NVM1v)} = [\Sigma(\text{dias de trabalho/mês}) - \Sigma(\text{dias de manutenção})] \times \text{n}^\circ \text{ médio de viagens/dia} \quad (\text{eq.7})$$

3.3.1 Dimensionar a frota

Os cálculos de dimensionamento foram realizados levando-se em consideração o modelo de caminhão apontado na Seção 3.2. O dimensionamento deve atender à necessidade de transportar aproximadamente 48.000 t por ano (4.000 t/mês).

A Tabela 1, a seguir, apresenta os dados utilizados para dimensionar os veículos da empresa em estudo. Viagem é o percurso de uma ida de cada caminhão de uma origem para um destino.

Tabela 1: Dados para dimensionamento de frota

Dados do veículo	
Peso bruto total (t)	19,25
Peso dos equipamentos (t)	8,25
Dados da carga	
Demanda anual (t)	48.000
Demanda mensal (t)	4.000
Dados operacionais	
Tempo de carregamento médio(min)	40
Tempo de descarregamento médio (min)	30
Distância média cada viagem (km)	600
Dias úteis de trabalho/mês	25
Dias de manutenção/mês	3
Velocidade operacional média (km/h)	75
Nº médio de viagens/dia	1,2

Na Tabela 2 são mostrados os resultados obtidos da aplicação das equações 1 a 7:

Tabela 2: Dimensionamento da frota

Resultados	
L	11
NVA	4364
NVM	364
TVT (em h)	9
TVI (em h)	8
NVM1v	26
Dimensionamento da frota	14

Para atender à demanda da empresa são necessários 14 caminhões. Acrescentando-se 10% como frota reserva, quando algum veículo estiver em manutenção, precisa-se de 16 caminhões. Caracteriza-se, portanto, uma sobra de dois caminhões, não obstante os 18 veículos estejam sendo utilizados. A explicação para essa ociosidade foi atribuída às dificuldades econômicas vivenciadas no país. Argumentou-se que a frota foi adquirida em período anterior, quando a demanda era superior à atual. Constatou-se, porém, não haver nenhuma ideia para readequar o uso da frota para a realidade presente. Há que se considerar, ainda, que outras variáveis podem interferir no dimensionamento dos veículos necessários para realizar coleta e entrega de objetos, como, por exemplo, a possibilidade de unitização de cargas e que, por isso, carecem de serem avaliadas posteriormente.

3.3.2 Avaliar a manutenção da frota

Na empresa em estudo, planos estruturados com tratamento sistematizado de dados para acompanhar gastos com manutenção e reposição de peças de veículos não existem. A manutenção de um veículo acontece apenas quando uma avaria ocorre. O único serviço de manutenção realizado na empresa é o de caráter corretivo. As rubricas relacionadas à manutenção de veículos são apuradas, porém não há um acompanhamento frequente dos gastos no decorrer do tempo. Tanto que a empresa não pôde levantar os custos de manutenção de um período mais extenso que abrangesse vários anos e permitisse aplicá-los neste trabalho.

Segundo Valente (2011), com o passar do tempo o nível de rendimento de uma frota – peso/distância/período – deverá cair enquanto as despesas com manutenção aumentarão, isto é, o veículo parado deixará de produzir receitas. Para Pozo (2015), além das despesas elevadas e do rendimento baixo, a má gestão das atividades de manutenção gera perdas na confiabilidade do equipamento, insegurança para o operador, insatisfação de clientes, etc. Ou seja, o desempenho do veículo passa a ser incerto e, em virtude disso, uma série de prejuízos se tornam passíveis de acontecer.

Para seguir na proposição do método aqui sugerido, utilizou-se uma abordagem proposta por Valente (2011). Segundo o autor, há diferentes formas de expressar o custo de manutenção. Uma delas, e mais usual, está referenciada no valor de um veículo novo. Isto é, a soma das despesas de manutenção pode ser estimada em comparação ao valor do investimento necessário para aquisição de um veículo novo.

Dessa forma, para avaliar a manutenção, obtiveram-se estimativas de custos anuais médios de manutenção no decorrer do tempo. Para obter tal custo médio, atribuiu-se um percentual destinado à manutenção (por período) sobre o valor de um veículo novo, calculou-se o custo anual de manutenção a partir do percentual definido anteriormente e acumulou-se o valor definido previamente a cada ano de uso do veículo (Tabela 3).

Para pesquisar o valor de um veículo novo, similar ao utilizado pela empresa, consultou-se a tabela de valores de veículos da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – Fipe (2017), obtendo-se R\$ 200.000,00.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos para um período de doze anos (Tabela 3). A percentagem anual desembolsada com manutenção para um veículo seguiu os índices sugeridos por Valente (2011). O custo anual médio é o custo acumulado do período dividido pela idade correspondente do veículo.

Tabela 3: Estimativa de custos de manutenção do veículo referência

Idade (anos)	% do valor do veículo novo com manutenção	Custo anual com manutenção (R\$)	Custo acumulado (R\$)	Custo anual médio (R\$)
1	11,2	22400,00	22400,00	22400,00
2	12,3	24600,00	47000,00	23500,00
3	13,5	27000,00	74000,00	24666,67
4	15,7	31400,00	105400,00	26350,00
5	17,8	35600,00	141000,00	28200,00
6	20,1	40200,00	181200,00	30200,00
7	22,3	44600,00	225800,00	32257,14
8	25,5	51000,00	276800,00	34600,00
9	28,8	57600,00	334400,00	37155,56
10	32,4	64800,00	399200,00	39920,00
11	36,8	73600,00	472800,00	42981,82
12	41,7	83400,00	556200,00	46350,00

3.3.3 Estimar a substituição da frota

Na empresa também não há planejamento para substituição de veículos. A gestão realizada prevê o uso dos veículos até a sua exaustão, de tal forma que não haja mais conserto

para uma possível avaria ou que o custo de reparo de determinado componente seja de valor expressivo comparativamente ao valor do veículo.

Segundo Valente (2011) e Alvarenga (2000), a desvalorização dos veículos ocorre de maneira mais rápida nos primeiros anos, diminuindo seu ritmo conforme a idade aumenta. Isto é, o custo de capital é diluído conforme o período de uso do veículo. Portanto, quanto maior for o período para renovar, menor será a desvalorização média anual.

Para determinar o tempo de substituição de veículos foram estimados custos: (i) de depreciação; (ii) financeiros, e (iii) de manutenção. Tais custos estão relacionados respectivamente à depreciação média anual do veículo, atribuindo-se um percentual de desvalorização ao valor de aquisição de um veículo novo, ao custo financeiro médio sobre o investimento de compra de um veículo novo e ao custo médio de manutenção no decorrer da vida do veículo. A associação desses desembolsos gera o custo médio por quilômetro/ano. O ponto de inflexão na estimativa do custo médio determina o período em que o veículo deve ser substituído.

Tabela 4: Tempo de substituição do veículo referência

Idade (anos)	Custo da depreciação média anual (R\$)	Custo financeiro médio anual (R\$)	Custo anual médio de manutenção (R\$)	Custo anual médio total (R\$)	Quilomet média mensal	Quilomet média anual	Custo médio (R\$/km)
1	60000,00	24000,00	22400,00	106400,00	15000	180000	0,59
2	50000,00	20400,00	23500,00	93900,00	14841	178092	0,53
3	43333,00	17600,00	24666,67	85599,67	14656	175872	0,49
4	40000,00	15300,00	26350,00	81650,00	14441	173292	0,47
5	34000,00	13200,00	28200,00	75400,00	14188	170256	0,44
6	30000,00	11600,00	30200,00	71800,00	13898	166776	0,43
7	27143,00	10285,71	32257,14	69685,85	13567	162804	0,43
8	25000,00	9210,00	34600,00	68810,00	13186	158232	0,43
9	23333,00	8320,00	37155,56	68808,56	12748	152976	0,45
10	22000,00	7608,00	39920,00	69528,00	12250	147000	0,47
11	20909,00	7025,45	42981,82	70916,27	11682	140184	0,51
12	20000,00	6540,00	46350,00	72890,00	11029	132348	0,55

Quanto aos cálculos realizados nas sete colunas da Tabela 4, a primeira diz respeito à idade do veículo. A segunda apresenta o custo da depreciação média anual, comparativamente ao valor de um veículo novo (R\$ 200.000,00), sendo que ocorre desvalorização de 30% no primeiro ano e 20%, 15%, 15% e 5% nos anos subsequentes até a exaustão do bem no 12º ano (VALENTE, 2011).

A terceira coluna mostra o custo financeiro médio anual estimado com uma taxa de juros de 12% ao ano. O custo financeiro representa o valor empregado no veículo e que, supostamente, deixou de ser aplicado em algum investimento financeiro. É o custo de uma oportunidade renunciada.

A quarta coluna mostra o custo médio de manutenção de um veículo que foi apresentado na Tabela 3. O custo anual total está na quinta coluna, sendo esse a soma dos três custos anteriores.

A sexta e sétima colunas são referentes à quilometragem média por viagem do veículo por mês e ano, de acordo com a sua idade. A empresa estima que os seus caminhões percorram mensalmente 15.000 km ou 180.000 km/ano (Tabela 1). Porém, de acordo com Valente (2011), há redução na quilometragem rodada com o passar do tempo, na ordem de 1 a 2% por ano. No décimo segundo ano de uso, um veículo da empresa estará percorrendo 11.029 km/mês (redução de 26,5%).

Na última coluna, obtém-se o custo médio por quilômetro rodado no decorrer do tempo, em que a razão entre quilometragem e custo anuais médios é calculada. O resultado é demonstrado na Figura 3.

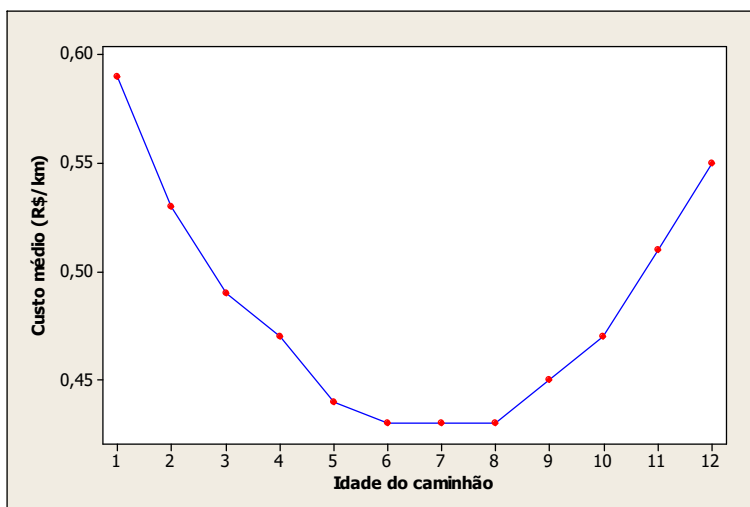


FIGURA 3: Fluxo do mapeamento do processo

O ponto de inflexão ocorre nas idades 6, 7 e 8, com o menor custo médio por quilômetro de R\$ 0,43. Na idade 8, o veículo terá percorrido 158.232 km. Por conseguinte, recomenda-se substituir o caminhão após oito anos de uso, a fim de poupar o comprometimento financeiro para manter esse veículo em operação. A empresa em estudo não acompanha tais desempenhos, haja vista que a frota existente já tem mais de 8 anos de vida útil.

4. Considerações finais

A adoção de procedimentos empíricos e intuitivos estão distantes do aceitável para acompanhar o desempenho na gestão dos veículos de uma empresa.

O presente artigo contemplou a importância da gestão da frota de uma empresa, por meio da análise de três principais aspectos, quais sejam o dimensionamento da frota de forma adequada, o acompanhamento da frota por meio de manutenção bem avaliada e a delimitação do tempo certo para substituir os veículos. Na prática, foi proposto um método que possibilita apurar a quantidade de veículos necessários para uma empresa atuar, os custos de manutenção com essa frota no decorrer do tempo e o momento em que a substituição de veículos da frota deve acontecer. O acompanhamento desses três aspectos mostra-se relevante para auxiliar a gestão da frota de uma empresa e fugir de decisões pouco técnicas. Um estudo de caso em uma empresa de transporte de cargas proporcionou comparar os resultados do método com a realidade praticada pela empresa em estudo.

Conclui-se que a excelência na gestão da frota de veículos de uma empresa envolve principalmente: (i) o conhecimento aprofundado dos processos que envolvem o sistema de transportes, (ii) a definição das responsabilidades de quem atua no sistema de transportes, no sentido de realizar acompanhamento integrado e sistemático dos dados de desempenho dos veículos no decorrer do tempo; (iii) a implementação de ferramentas que auxiliem nessa gestão, (iv) a clareza sobre as especificidades do negócio realizado e quais variáveis associadas ao transporte associam com precisão a capacidade necessária para atender à demanda dos clientes.

Referências

- ALVARENGA, A. C. *Logística aplicada: suprimento e distribuição física*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2000.
- BALLOU, R. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARAT, J. *Logística transporte e desenvolvimento econômico: a visão macroeconômica*. São Paulo: Editora CLA, 2007.
- BELFIORE, P. P. *Redução de custos em logística*. São Paulo: Saint Paul Editora, 2006.
- BOWERSOX, D. J. *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- BOWERSOX, D. J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2001.

- CAIXETA, J. V. F. *Gestão logística do transporte de cargas*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAXITO, F. *Logística: um Enfoque Prático*. 2. ed. São Paulo. Editora Saraiva, 2014.
- FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G.. *Gestão de Custos Logísticos/ Ana Cristina de Faria, Maria de Fatima Gameiro da Costa*. São Paulo. Atlas, 2010.
- FIPE. Consulta de caminhões e micro-ônibus. Disponível em: <http://veiculos.fipe.org.br/>. Acesso em: 20/09/17
- POZO, Hamilton. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: enfoque para os Cursos Superiores de Tecnologia*, São Paulo. Editora Atlas, 2015.
- VALENTE, A. M. *Gerenciamento de transporte e frotas*. São Paulo: Cengage Learning, 2011.