

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS  
UNIFAL- MG

**JAQUELINE FELIZARDO ROQUIM**

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS CUSTOS DE UMA FROTA  
PRÓPRIA E OS CUSTOS DE UMA FROTA TERCEIRIZADA: UM  
ESTUDO DE CASO**

Varginha/MG  
2019

JAQUELINE FELIZARDO ROQUIM

UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS CUSTOS DE UMA FROTA  
PRÓPRIA E OS CUSTOS DE UMA FROTA TERCEIRIZADA: UM ESTUDO  
DE CASO

Trabalho de Conclusão de PIEPEX apresentado como parte dos requisitos para obtenção de título Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Economia pela Universidade Federal de Alfenas. Área de Concentração: sociais aplicadas. Orientadora: Prof. Isabela Gimenez Meneguci

Varginha/MG  
2019

JAQUELINE FELIZARDO ROQUIM

UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS CUSTOS DE UMA FROTA  
PRÓPRIA E OS CUSTOS DE UMA FROTA TERCEIRIZADA: UM ESTUDO  
DE CASO

Trabalho de Conclusão de PIEPEX apresentado como parte dos requisitos para obtenção de título Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Economia pela Universidade Federal de Alfenas. Área de Concentração: sociais aplicadas. Orientadora: Prof. Isabela Gimenez Meneguci.

---

Professora Isabela Gimenez Meneguci  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

---

Professor Leandro Rivelli Teixeira Nogueira  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

---

Professora Maria Aparecida Curi  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre os custos de uma frota própria e os custos de uma frota terceirizada. Atualmente, os custos logísticos impactam diretamente no lucro da empresa, principalmente os custos com transporte, sendo necessário que haja uma matriz de transporte estruturada e adequada as necessidades da organização. O método utilizado foi exploratório, de abordagem quantitativa. Foi realizado um estudo de caso com empresa determinada Y no ramo do café, que no momento atual utiliza uma transportadora terceirizada. Neste contexto, o trabalho faz uma síntese sobre o conceito de logística, os processos logísticos do café, modais de transporte e os custos com o transporte rodoviário. E, por fim, foram calculados os custos de um veículo próprio para realização da rota que atualmente é realizado por terceiros. Ao analisar os três cenários propostos conclui-se que o custo da frota própria é superior ao custo da frota terceirizada.

Palavra-chave: Logística. Transporte. Custos logísticos. escoamento do café.

# Sumário

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
2.1 PROCESSOS LOGÍSTICOS DO CAFÉ.....	7
2.2 LOGÍSTICA.....	8
2.3 MODAIS DE TRANSPORTE .....	9
2.3.1 FERROVIÁRIO .....	9
2.3.2 AÉREO.....	10
2.3.3 AQUAVIÁRIO .....	10
2.3.4 DUTOVIAS.....	11
2.3.5 RODOVIÁRIO .....	12
2.4 CUSTOS COM TRANSPORTE RODOVIÁRIO PRÓPRIO .....	13
2.4.1 CUSTOS DIRETOS.....	14
2.4.2 CUSTOS FIXOS .....	14
2.4.3 CUSTOS VARIÁVEIS.....	15
2.5 CUSTOS COM TRANSPORTE RODOVIÁRIO TERCEIRIZADA.....	15
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>4. ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Logística quando inicialmente adotada como uma atividade pelo mundo dos negócios, referia-se à movimentação e à coordenação de produtos finais, esse conceito vem evoluindo e assumindo novos encargos de acordo com as exigências do mercado. (SILVA; MUSETTI, 2003). Desde então, os processos logísticos vêm ocupando papel de destaque, sendo importante para maximizar o lucro da empresa a partir de um gerenciamento de redução de custos. Nesse trabalho, o custo logístico discutido será o de transporte.

Os gastos com transportes de cargas rodoviárias no Brasil são altos em função das características da malha viária. (SILVA et. al., 2014). O modal mais utilizado no país é o rodoviário. A diversidade de produtos e sua necessidade de transporte por meio das estradas, fez com que as empresas e indústrias investissem em formas de redução de custos deste modal.

Outro assunto discutido é sobre a frota ser utilizada no escoamento das mercadorias. Confrontar-se com escolha entre adquirir uma frota própria ou continuar com uma transportadora terceirizada. Qual a escolha correta: serviços de transportes por terceiros ou próprio da organização? A empresa está disposta a flexibilizar parte da capacidade financeira e investir em sua própria estrutura de transporte?

O objetivo principal desse trabalho é fazer uma análise comparativa entre os custos de uma frota própria e os custos de uma frota terceirizada, no escoamento do café, de uma empresa determinada como Y, localizada na cidade de Varginha, no Sul de Minas Gerais para o porto de Santos no Estado de São Paulo. Foi realizado um estudo de caso com a empresa, que atualmente utiliza serviços de terceiros. No decorrer da análise de dados foi apresentado uma comparação entre cenários distintos para uma possível aquisição de um veículo próprio.

A metodologia utilizada foi exploratória de abordagem quantitativa. Vale destacar que o enfoque da análise é a otimização de custos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Processos do café

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento disponibiliza em seu site as informações classificadas como Transparência Ativa, o Brasil é o maior produtor e exportador de café e segundo maior consumidor da bebida no mundo. É o 5º produto que mais exportar no Brasil, movimentando US\$ 5,2 bilhões em 2017. A produção da espécie arábica está concentrada no Estado de Minas Gerais, sendo umas das mais consumida no Brasil. Atualmente, o café é fonte de receita para centenas de municípios, além de ser um importante setor no agronegócio brasileiro, principalmente na geração de empregabilidade. Os expressivos desempenhos da exportação e do consumo interno conferem sustentabilidade econômica ao produtor e sua atividade.

Bartholomeu e Caixeta-Filho (2000) fazem uma síntese da logística utilizada pelo agronegócio do café:

- Nas operações de serviços, o modal predominante é o rodoviário, com serviço prestado majoritariamente por transportadoras, com participação significativa de frota própria. Quanto ao tipo de veículo utilizado, a preferência absoluta é por caminhão carreta e *truck*, que têm capacidade para transportar até 450 e 220 sacas de 60 kg, respectivamente;
- A carroceria utilizada e a graneleira (nesse tipo de caçamba, com laterais altas, o café pode ser transportado em sacaria ou a granel), grade baixa (na qual o café só pode ser transportado em sacaria, devido à lateral baixa da caçamba) e *buggy*, para uso de contêiner;
- Geralmente o café é transportado em graneleira ou carga seca até o armazém ou cooperativa, sendo destinado para torrefadoras. Quando o destino do café é o mercado externo, esse sai do armazém ou cooperativa em *buggy* ou carga seca e é colocado no contêiner no terminal portuário, ou já sai estufado (em contêiner) do próprio armazém ou cooperativa. Há predominância de São Paulo como estado destino, em função da concentração de empresas torrefadoras, além da importância do porto de Santos, na exportação do café;
- As embalagens utilizadas para transportar o café podem ser sacas de juta de 60 kg; *big-bag* (saca com capacidade para 1.200 kg ou 20 sacas de 60 kg) e a granel;

No escoamento e exportação do café, observa-se que a todo momento emprega-se os processos logísticos, sendo necessário a execução adequada em cada etapa, com ênfase no transporte, devidos aos altos custos.

## 2.2. Logística

O termo logística passou a ter relevância na Segunda Guerra Mundial (1939-1945). A logística foi executada de forma global e integrada à estratégia e à tática como atividade de apoio às operações militares (SILVA; MUSETTI, 2002,). No entanto, seu surgimento é de tempos muito longínquos, “ela se desenvolveu paralelamente às atividades produtivas organizadas, quando o homem partiu da economia extrativista para a produção especializada com troca de excedentes” (MIRA, 2005, p.8). Os povos antigos, como os egípcios, gregos, romanos, chineses, vikings, incas e astecas, desempenharam papéis importantes em sua era, caracterizando um poder de organização notório para sociedade da época (FORMIGONI et. al., 2011).

Ao decorrer do tempo, a logística foi conquistando cada vez mais espaço no meio industrial. De acordo com Silva e Musetti (2002), desde então, a logística vem ocupando papel de destaque na administração de conflitos a serviço de países ou organizações internacionais, principalmente nas atividades de deslocamento, posicionamento e manutenção de tropas, equipamentos e suprimentos.

O processo logístico é de extrema importância, visto que viabiliza que os produtos sejam entregues aos seus clientes, proporcionando o fluxo de informações e pedidos.

As pessoas precisam de alimentos, água, ar, roupas e abrigo para ter condições mínimas. Hoje, elas são classificadas como consumidores, que têm direitos e poder de decisão, interferindo no desenvolvimento das estratégias de determinados segmentos e produtos. Seja para aquisição de bens fundamentais ou para o mero consumo, despertado por fortes ferramentas de marketing do mundo moderno, as necessidades e os desejos do homem moderno são surpreendentes (FORMIGONI et. al., 2011, p. 9).

Além disso, o mercado atual exige que esse processo seja organizado, ou seja, que haja planejamento e coordenação nos processos, que começam desde a obtenção da matéria-prima até o produto chegar ao consumidor final. Segundo Novaes (2001, p. 32) “o sistema logístico, mesmo o mais primitivo, agrega então um valor de lugar ao produto”. A logística empresarial visa alcançar objetivo da vantagem competitiva sustentável por meio da redução de custos e da melhoria de serviços (SILVA; MUSETTI, 2003).



De tal forma, para que haja um bom planejamento logístico focado no escoamento do produto, é necessário que haja uma matriz de transporte estruturada para que seja realizado um fluxo de produção viável e competitivo.

## 2.3 Modais de transporte

Os modais são classificados em cinco modalidades: ferroviário, aéreo, aquaviário, dutoviário e rodoviário cada qual com várias características, vantagens e desvantagens, quanto à capacidade, custo, velocidade, segurança, entre outro (SILVA, CURI, 2017). “A importância relativa de cada tipo pode ser medida pela distância coberta pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do tráfego”. (ROSA; 2007, p.35). O presente trabalho abordará cada tipo de modal, com mais detalhes o transporte rodoviário.

### 2.3.1Ferroviário

A ferrovia é basicamente um transportador de longo curso e de baixa velocidade para matérias-primas (carvão, produtos químicos) e para produtos manufaturados de baixo custo (alimentos, papel e produtos, florestais) e prefere mover cargas completas. (BALLOU, 2006,). As vantagens e desvantagens segundo Formigoni et. al. (2011) são:

Vantagens:

- Adequado para longas distâncias e grandes quantidades de carga;
- Baixo custo de transporte;
- Baixo custo de infraestrutura.

Desvantagens:

- Menos flexibilidade no trajeto;
- Necessidade maior de transbordo;
- Tempo de viagem demorado e irregular;
- Alta exposição a furtos.

O modal ferroviário possui uma capacidade maior carregamento do que o transporte rodoviário, o frete com esse tipo de transporte costuma ser mais barato do que o rodoviário (PAURA, 2016).

Este modal transporta tanto carga, quanto passageiros, por este motivo, a empresa ferroviária tem custos fixos elevados e custo variáveis relativamente baixas. Carga e descarga,

faturamento e cobrança, e a manobra de múltiplos produtos e vários embarques favorecem que os custos dos terminais ferroviários sejam altos (BALLOU, 2006).

### 2.3.2 Aéreo

O grande atrativo do transporte aéreo é a sua inigualável rapidez origem e destino, principalmente em grandes distâncias (BALLOU, 2006). É ideal para transportar mercadorias de alto valor agregado e mercadorias com urgência na entrega. As principais vantagens e desvantagens segundo Formigoni et. al. (2011):

#### Vantagens

- Transporte mais rápido;
- Não necessita de embalagem mais reforçada (manuseio mais cuidadoso);
- Os aeroportos normalmente estão localizados mais próximos dos centros de produção;
- Possibilita redução de estoques via aplicação procedimentos *Just in Time*.

#### Desvantagens

- Menor capacidade de carga;
- Valor do frete mais elevado em relação aos outros modais.

Segundo Paura (2016, p.37), “de todos os modais, este é o mais eficiente, pois apresenta menor grau de avaria as mercadorias e maior velocidade entre todos. Por outro lado, pagamos mais por essa eficiência, por ser também mais caro de se operar”.

Ballou (2006) defende que no curto prazo, as despesas aéreas variáveis são afetadas mais pela distância que pelo tamanho da carga.

### 2.3.3 Aquaviário

O escopo do transporte aquaviário é limitado por diversos motivos. A confiança e disponibilidade do serviço hidroviário dependem principalmente das condições climáticas. Para Formigoni et. al. (2011), as vantagens e desvantagens deste modal são:

#### Vantagens:

- Maior capacidade de carga;
- Carrega qualquer tipo de carga;
- Menor custo de transporte.

## Desvantagens

- Necessidade de transbordo nos pontos;
- Distância dos centros de produção;
- Maior exigência de embalagens;
- Menos flexibilidade nos serviços aliada a frequentes congestionamentos nos portos.

Os custos em perdas e danos resultantes do transporte hidroviários são considerados menores em relação aos demais modais, pois o dano não é a maior preocupação quando se trata de produtos de volumes maiores e as perdas derivadas de atrasos não são sérias devido ao grande estoque dos compradores (BALLOU, 2006).

Este modal possui grande impacto no transporte de cargas entre diferentes países, sendo muito utilizado em operações de comércio exterior (PAURA, 2016)

### 2.3.4 Dutovias

A capacidade do transporte dutoviário é limitado. Os produtos que são mais viáveis por dutos é o petróleo cru e seus derivados, álcool, gás e produtos químicos diversos por distâncias especialmente longas. Segundo Formigoni et. al. (2011), é uma alternativa de transporte não poluente, não sujeita a congestionamento e relativamente barata, porém limitada ao tipo de carga.

O transporte por dutos é comparável ao ferroviário em características de custos. As empresas proprietárias dos dutos, ou, em geral, as petroleiras donas dos oleodutos, têm a propriedade do duto, terminais e equipamento de bombeamento. Podem ser proprietárias ou arrendatárias do direito de utilização econômica do duto. Esses custos fixos, adicionados a vários outros, dão ao transporte dutoviário o maior percentual de custos fixos em relação ao custo total entre todos os modais. Para ser competitivos, os dutos precisam trabalhar com altos volumes entre os quais seja possível ratear os altos custos fixos. Os custos variáveis principais são a energia para movimentar o produto (normalmente óleo cru ou produtos de petróleo refinado) e os custos relacionados à operação das estações de bombeamento (BALLOU, 2006, p. 167).

A movimentação dos produtos via dutos não passa de três a quatro milhas por hora. Em contrapartida, ela é do tipo 24 horas/dia, sete dias por semana, o que torna a velocidade efetiva se comparada com a de outros modais (BALLOU, 2016). O modal dutoviário é o menos comum entre todos (PAURA, 2016).

### 2.3.5 Rodoviário

É o transporte realizado em estradas de rodagem. Os principais produtos transportados são os inacabados ou acabados. Para Formigoni et. al. (2011), o modal rodoviário possui as seguintes vantagens e desvantagens:

#### Vantagens

- Adequado para curtas e médias distâncias;
- Simplicidade no atendimento das demandas e agilidade no acesso às cargas;
- Menor manuseio da carga e menor exigência de embalagem;
- O desembaraço na alfândega pode ser feito pela própria empresa transportadora;
- Atua de forma complementar aos outros modais, possibilitando a intermodalidade e a multimodalidade;
- Permite as vendas do tipo entrega porta a portam trazendo maior comodidade para exportador e importador.

#### Desvantagens

- Fretes mais altos em alguns casos;
- Menor capacidade de carga entre todos os outros modais;
- Menos competitivo para longas distâncias.

No modal rodoviário o espaço no veículo pode ser fretado em sua totalidade, sendo um frete dedicado, ou, apenas frações de sua totalidade. O frete fracionado possibilita a diversificação de produtos num mesmo embarque, diminuindo desta forma, o custo entre os clientes na fração de sua utilização (FREITAS, 2004).

Para Ballou (2006), os custos fixos do modal rodoviário são os mais baixos dentre os demais modais, pois as empresas não são proprietárias das rodovias nas quais operam, o veículo representa uma pequena unidade econômica e as operações em terminais não exigem equipamentos dispendiosos. Seus custos variáveis, no entanto, tendem a ser maiores devido os custos de construção e manutenção das rodovias são cobrados dos usuários na forma de impostos sobre os combustíveis, pedágios e taxas por peso-milhagem. Os custos do transporte rodoviário são divididos principalmente entre despesas nos terminais e em trânsito.

Segundo a fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (**IPEA, 2019**) criada em 1964, a matriz de transportes brasileira tem a forte predominância do modo rodoviário. Em

2009, o Brasil possui 1,03 km de rodovia pavimentada por habitante e 7,35 km de rodovia não pavimentada.

A diversidade de produtos e sua necessidade de transporte por meio das estradas, fez com que as empresas e indústrias investissem em formas de redução de custos de transporte rodoviário. Um assunto bastante discutido é a utilização de frota própria ou terceirizada.

#### 2.4. Custos com transporte rodoviário próprio

Os gastos com transportes de cargas rodoviárias no Brasil são altos em função das características da malha viária (SILVA et. al., 2003). Antes de qualquer decisão a ser tomada na empresa é necessário fazer um estudo sobre o consumo que essa atividade trará para mesma. Informações sobre consumo é uma das principais ferramentas para a tomada de decisão. Os administradores possuem técnicas para eliminar despesas desnecessárias que afetam a lucratividade da empresa (BESEN et. al., 2017, apud. SANTOS, 2009).

“Dentro do conjunto de variáveis que traduzem a realidade da empresa, os custos talvez sejam os mais evidentes, pois interferem diretamente nos resultados, sendo um forte componente competitivo” (BORBA; GIBBON, 2010, p.85).

Segundo Besen et. al. (2017) os gastos com transportes se distinguem de duas maneiras, através de uma transportadora terceirizada ou uma transportadora própria. A transportadora própria engloba mais variáveis de custos do que a contratação de uma terceirizada.

Para Silva et.al. (2003, p.123 apud. BERTAGLIA, 2006), “a decisão de operar ou não com frota própria, tem que levar em conta vários fatores, como nível de serviço ao cliente, flexibilidade, controle, habilidades administrativas e retorno do investimento”.

Besen et. al. (2017) mostra em seu estudo que os principais custos e despesas de se ter uma frota própria são: combustível e lubrificantes, desgaste de pneus, depreciação dos veículos, manutenção, seguros, pedágios, impostos e taxas, pessoal, risco de carga de retorno e condições de embarque e desembarques.

Segundo Mendes (2000) a distinção entre custos diretos e indiretos. Os indiretos não estão relacionados diretamente com a produção/operação. Variam de acordo com o tamanho e estrutura da empresa (SILVA et. al., 2014).

#### 2.4.1 Custos diretos

Os custos diretos, são aqueles que estão diretamente envolvidos com a função produtiva a qual, no caso, se confunde com a função de transportar. A partir desse, obtém-se os fixos e variáveis (MENDES, 2000).

Segundo o mesmo autor (2000, p.49), os custos diretos podem ser expressos como:

- Depreciação do veículo;
- Remuneração do capital;
- Salário e gratificações de motorista e ajudantes;
- Cobertura de risco (seguro ou auto-seguro);
- Combustível;
- Lubrificação;
- Pneus;
- Licenciamento

Caso a empresa tenha uma operação complementar ao transporte, como uma escolta, ou um equipamento específico no veículo, como um refrigerador, outros itens de custos devem ser adicionados no modelo para garantir a sua eficácia do custeio. Todas essas despesas estão diretamente relacionadas com a atividade produtiva, ou seja, com a operação propriamente dita (SILVA et. al., 2014, p. 126).

É importante frisar que os custos diretos envolvem transporte estão diretamente relacionados com o veículo.

#### 2.4.2 Custos fixos

Os custos fixos são “todos aqueles que incidem independente do veículo estar ou não operando, ou seja, rodando ou não estes custos deverão ser pagos mensalmente.” (ARAÚJO et. al. 2014, p. 187). Para Mendes (2000) os custos fixos podem ser classificados da seguinte forma:

- Depreciação;
- Remuneração do capital;
- Salários e obrigações do motorista e ajudantes;
- Cobertura do risco

### 2.4.3 Custos variáveis

“São considerados custos variáveis todos aqueles que incidem apenas quando o veículo se encontra em operação, ou seja, somente quando o veículo está rodando, e o seu cálculo é feito por quilômetro”. (ARAÚJO et. al. 2014, p. 188). Para Mendes (2000) os custos variáveis são:

- Combustível;
- Lubrificação;
- Manutenção;
- Pneus e recapagens.

Araújo et. al. (2014) acrescenta alguns custos variáveis que Mendes (2000) não cita.

São os seguintes:

- Pedágios;
- Lavagens e Engraxamento;

### 2.5 Custos com transporte rodoviário terceirizado

É essencial saber quais os principais motivos que levam as empresas, tomarem a decisão de terceirizar o serviço de transporte. Segundo Porto et. al. (2017), há alguns motivos básicos que induzem as empresas a terceirizar, sendo eles: elevação do nível de eficiência na atividade oferecida e diminuição dos custos. Em contrapartida, há incerteza sobre o nível do serviço terceirizado oferecido.

No caso da frota terceirizada, a empresa não tem acesso aos custos de um veículo, portanto, o cálculo para custos com transporte rodoviário terceirizado se tornam bem simples, pois a própria transportadora contratada que fica com as responsabilidades em assumir os custos como peças, reparos, pneus, combustível, depreciação. Quando a empresa contrata uma transportadora para uma viagem, o único custo além do frete é com seguro e impostos (SILVA, et.al, 2014).

### 3.METODOLOGIA

O método utilizado para este trabalho foi de caráter exploratório. Quanto aos objetivos de abordagem quantitativa, em que “o pesquisador seleciona os sujeitos de acordo com o problema da pesquisa” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Foi estudada a empresa aqui denominada como Y, a fim de preservar sua integridade, está no mercado nacional e internacional a mais de 50 anos, localizada na cidade de Varginha, no Sul de Minas Gerais, atualmente a empresa trabalha com frota terceirizada. Além desta foram utilizadas duas transportadoras, uma situada em Guarulhos no Estado de São Paulo e a outra situada em Perdões, Minas Gerais, com o intuito de levantar as informações sobre veículo. A coleta de dados foi via e-mail e celular, com perguntas sobre a atual situação do transporte da empresa Y. Para tal, foram considerados os seguintes itens: modelo de caminhão utilizado, frete, rota, quilômetros rodados. As perguntas sobre os gastos com combustível, depreciação, remuneração de capital, mão de obra, seguros, manutenção, pneus e impostos foram ressignadas para as duas transportadoras. Realizada nos meses de maio a novembro de 2019.

No estudo, foi considerada a rota de Varginha – MG x Santos - SP, totalizando 844 km referente ao trecho de ida e volta. A empresa Y tem uma média de quatro carregamentos mensais, de dois contêineres de 20 pés.

Para o cálculo do custo total, foram utilizados os parâmetros da ANTT (Agência nacional de transportes terrestres), vigência restabelecida pela Resolução 5858/2019/DG/ANTT/MI. Sendo eles: Desvalorização; remuneração do capital; remuneração do motorista; seguro completo; licenciamento, manutenção; lubrificação e lavagem; pneus e recapagens; combustível; pedágio; diária mais alimentação do motorista.

Cabe ressaltar, que ao calcular a remuneração de capital, a taxa de mercado é desconhecida, dessa forma, foi feita uma análise de sensibilidade em que foi possível obter o resultado final de acordo com alterações das taxas de mercado anuais entre 0,8 %; 1,2 % e 1,6 %. Foram propostos cenários para cada taxa, sendo que o Cenário I é referente a 0,8%, o Cenário II foi considerado a porcentagem 1,2 e o Canário III é relativo a taxa de 1,6%.



#### 4. ANÁLISE DE DADOS

Para realização dos cálculos, foram somados todos os gastos de uma frota própria, utilizando os parâmetros informados na metodologia. Conforme Quadro 1, o resultado encontrado no Cenário I por viagem é de R\$ 8.618,99; no Cenário II por viagem de R\$ 9.259,34 e no Cenário III o valor total por viagem de R\$ 9.836,91.

**Quadro 1- Custo total por viagem**

Custos	Cenário I	Cenário II	Cenário III
	Por Viagem	Por Viagem	Por Viagem
Desvalorização	R\$ 3.422,40	R\$ 3.458,63	R\$ 3.494,55
Remuneração de capital	R\$ 1.208,27	R\$ 1.812,41	R\$ 2.416,54
<b>Gastos com investimento</b>	<b>R\$ 4.630,67</b>	<b>R\$ 5.271,03</b>	<b>R\$ 5.911,09</b>
Remuneração do motorista	R\$ 840,86	R\$ 840,86	R\$ 840,86
Seguro Completo	R\$ 260,42	R\$ 260,42	R\$ 197,92
Licenciamento + Seguro obrigatório + IPVA	R\$ 128,26	R\$ 128,26	R\$ 128,26
<b>TOTAL CUSTO FIXO</b>	<b>R\$ 1.229,54</b>	<b>R\$ 1.229,53</b>	<b>R\$ 1.167,04</b>
Manutenção (peças de reposição)	R\$ 750,00	R\$ 750,00	R\$ 750,00
Lubrificação e lavagem	R\$ 21,10	R\$ 21,10	R\$ 21,10
Pneus e Recapagens	R\$ 146,26	R\$ 146,26	R\$ 146,26
Combustível	R\$ 1.281,02	R\$ 1.281,02	R\$ 1.281,02
Pedágio	R\$ 260,40	R\$ 260,40	R\$ 260,40
Diária + alimentação	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
<b>TOTAL CUSTO VARIÁVEL</b>	<b>R\$ 2.758,78</b>	<b>R\$ 2.758,78</b>	<b>R\$ 2.758,78</b>
<b>PREÇO TOTAL MENSAL</b>	<b>R\$ 8.618,99</b>	<b>R\$ 9.259,34</b>	<b>R\$ 9.836,91</b>
<b>PREÇO TOTAL KM</b>	<b>R\$ 10,21</b>	<b>R\$ 10,97</b>	<b>R\$ 11,66</b>

Fonte: Elaboração própria.

Ao decorrer da Análise de dados, é possível ver a solução de cada gasto. De início, A Tabela 1 demonstra a longevidade da viagem, considerando o tempo de embarque, viagem, desembarque e retorno ao ponto inicial.

**Tabela 1 – Dias de viagem**

Descrição	Ida			Retorno		Ida e retorno
	Embarque	Viagem	Desembarque	Carregamento contêiner vazio	Viagem	Todos os processos
Dias	1	1	1	½	½	4

Fonte: Elaboração própria.

Com base na Tabela 1, observa-se que o processo de carregamento e descarregamento até a chegada do veículo ao armazém de aproximadamente quatro dias.

A Tabela 2 apresenta as informações para a realização da compra do veículo, contendo o caminhão e porta contêiner.

**Tabela 2 – Valores para aquisição do veículo e seus acessórios**

Equipamento	Valor da compra
Caminhão Volvo Fh 460 6x4 Traçado Canelinha -2019/ 0km	R\$ 539.135,00
Porta Container 40 Pês – 2019	R\$ 65.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 604.135,00</b>

Fonte: Dados Tabela FIPE – 2019, elaboração própria.

Totalizando um investimento de R\$ 604.135,00. Na aquisição do caminhão modelo Volvo Fh 460 6x4 Traçado Canelinha – 2020/ 0 km, estão inclusos os dezoito pneus e a taxa de emplacamento do veículo. Sendo assim, com este valor o veículo está pronto para circulação e iniciar suas atividades.

A desvalorização do caminhão também denominado “cavalinho”, foi calculado a partir de informações da tabela Fipe de acordo com o modelo e ano, sendo realizada uma retrospectiva com base no ano anterior. O valor obtido em 2020 foi de R\$ R\$ 394.629,00. Cabe ressaltar que no primeiro ano a desvalorização é maior, no entanto, após o segundo ano, a redução no valor do veículo é menor.

E a desvalorização do porta contêiner foi calculada pela taxa de depreciação da Receita Federal, com a referência NCM 8704 - (Veículos automóveis para transporte de mercadorias), em que a taxa é de 25% ao ano, desta forma, o valor de revenda do porta contêiner em 2020 é de R\$ 48.7850,00.

Para encontrar o real valor da desvalorização do veículo, o montante de revenda encontrado foi trazido para o valor atual, sendo necessário fazer uma análise de sensibilidade, pois os valores das taxas de mercado são desconhecidos, de tal forma, foram utilizados três

cenários: com taxas de 0,8% ao mês (cenário I), 1,2% ao mês (cenário II) e 1,6% ao mês (cenário III), conforme Tabela 3. E por fim, o valor de compra do conjunto (Tabela 2) foi subtraído pelo valor de revenda encontrado em cada cenário.

**Tabela 3 – Desvalorização do conjunto**

Cenário 1 - Taxa 0,08		Cenário 2 - Taxa 0,012		Cenário 3 - Taxa 0,016	
Ano zero	Ano 1	Ano zero	Ano 1	Ano zero	Ano 1
\$ de revenda presente	\$ de revenda do conjunto	\$ de revenda presente	\$ de revenda do conjunto	\$ de revenda presente	\$ de revenda do conjunto
R\$ 439.860,12	R\$ 48.750,00 R\$ 394.629,00 R\$ 443.379,00	R\$ 438.121,54	R\$ 48.750,00 R\$ 394.629,00 R\$ 443.379,00	R\$ 436.396,65	R\$ 48.750,00 R\$ 394.629,00 R\$ 443.379,00
Desvalorização R\$ 13.689,60		Desvalorização R\$ 13.834,50		Desvalorização R\$ 13.978,20	

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 4, para o cálculo da Remuneração de capital, foi feita a mesma análise de sensibilidade realizada na Tabela 3.

**Tabela 4 – Análise da sensibilidade da remuneração do capital**

Descrição	Cenário I	Cenário II	Cenário III
Valor do veículo zero	R\$ 604.135,00	R\$ 604.135,00	R\$ 604.135,00
Taxa mensal	0,008	0,012	0,016
Remuneração do capital/Mensal	R\$ 4.833,08	R\$ 7.249,62	R\$ 9.666,16

Fonte: Tabela FIPE, elaboração própria.

Já a remuneração do motorista, totaliza um custo de R\$ 3.363,45 mensal, a Tabela 5 detalha os custos incorrido com o mesmo, como salário, vale refeição, plano de saúde, seguro de vida, provisão do 13º salário e férias e encargos trabalhistas.

**Tabela 5 – Remuneração do motorista**

Custos	Valor
Salário	R\$ 1.850,00
Vale refeição	R\$ 400,00
Plano de saúde	R\$ 60,00
Seguro de vida	R\$ 75,00
Provisão 13º salário	R\$ 154,17
Provisão férias	R\$ 154,17
Provisão 1/3 de férias	R\$ 51,39
FGTS	R\$ 148,00
Provisão FGTS (13º e férias)	R\$ 28,78
INSS – 20%	R\$ 370,00
Provisão INSS (13º e férias)	R\$ 71,94
<b>Total</b>	<b>R\$ 3.363,45</b>

Fonte: Calculo de custo de funcionário para empresa – Elaboração própria

Segundo a Secretária de Estado de Fazenda a base de cálculo do IPVA para veículos novos é o preço total que consta no respectivo documento fiscal de venda. Na categoria de caminhão, aplica-se a alíquota de 1,0 % no Estado de Minas Gérias, sobre a base de cálculo, a Tabela 6 retrata é obtido o valor total da taxa, imposto e seguro obrigatório.

**Tabela 6 – Impostos sobre veículo**

IPVA	R\$ 6.041,35
Taxa de Licenciamento	R\$ 102,41
Seguro obrigatório	R\$ 12,59
<b>Total</b>	<b>R\$ 6.156,35</b>

Fonte: Detran de Minas Gerais- Elaboração própria.

Em relação ao seguro completo, em que há cobertura do veículo próprio e de terceiros, foi feita uma simulação no site Seguro Pesados Armure, obtendo um valor anual de R\$ 12.500,00 com a seguradora Ace Seguros. Depois de encontrado o valor mensal, foi necessário encontrar o valor por viagem. A empresa Y realiza uma média de quatro carregamentos por mês, por isso os custos mensais foram divididos por quatro. Foram apresentados três cenários que foram resignados na Tabela 4.

A Tabela 7, apresenta os custos fixos e os de investimentos calculados mensalmente, de acordo com os resultados apresentando anteriormente.

**Tabela 7: Custos fixos e gastos de Investimentos.**

Custos	Cenário I		Cenário II		Cenário III	
	Por mês	Por Viagem	Por mês	Por Viagem	Por mês	Por Viagem
Desvalorização	R\$ 13.689,60	R\$ 3.422,40	R\$ 13.834,50	R\$ 3.458,63	R\$ 13.978,20	R\$ 3.494,55
Remuneração de capital	R\$ 4.833,08	R\$ 1.208,27	R\$ 7.249,62	R\$ 1.812,41	R\$ 9.666,16	R\$ 2.416,54
<b>Gastos com investimento</b>	<b>R\$ 18.522,68</b>	<b>R\$ 4.630,67</b>	<b>R\$ 21.084,12</b>	<b>R\$ 5.271,03</b>	<b>R\$ 23.644,36</b>	<b>R\$ 5.911,09</b>
Remuneração do motorista	R\$ 3.363,45	R\$ 840,86	R\$ 3.363,45	R\$ 840,86	R\$ 3.363,45	R\$ 840,86
Seguro Completo	R\$ 1.041,67	R\$ 260,42	R\$ 1.041,67	R\$ 260,42	R\$ 1.041,67	R\$ 197,92
Licenciamento + Seguro obrigatório + IPVA	R\$ 513,03	R\$ 128,26	R\$ 513,03	R\$ 128,26	R\$ 513,03	R\$ 128,26
<b>TOTAL CUSTO FIXO</b>	<b>R\$ 4.918,15</b>	<b>R\$ 1.229,51</b>	<b>R\$ 4.918,15</b>	<b>R\$ 1.229,53</b>	<b>R\$ 4.918,15</b>	<b>R\$ 1.167,04</b>

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 8 aborda os custos com pedágios da rota de ida e de retorno, devido ao fato do veículo não está carregado com sacas na volta, normalmente um eixo do porta contêiner é suspenso, outra observação e referente ao pedágio Riacho Grande é cobrado somente na ida.

**Tabela 8: Pedágios**

Pedágio ida			Pedágio retorno		
Cidade	Valor por eixo	Valor total	Cidade	Valor por eixo	Valor total
São Gonçalo do Sapucaí	R\$ 2,40	R\$ 14,40	Mairiporã	R\$ 2,40	R\$ 9,60
Cambuí	R\$ 2,40	R\$ 14,40	Vargem	R\$ 2,40	R\$ 9,60
Vargem	R\$ 2,40	R\$ 14,40	Cambuí	R\$ 2,40	R\$ 9,60
Mairiporã	R\$ 2,40	R\$ 14,40	São Gonçalo do Sapucaí	R\$ 2,40	R\$ 9,60
Riacho Grande	R\$ 27,40	R\$ 164,40	-	-	-
Total	-	R\$ 222,00	-	-	R\$ 38,40

Fonte: Qualp, elaboração própria

Os pedágios de ida e de retorno foram roteirizados pelo site Qualp, com a rota estabelecida na metodologia, totalizando um total de R\$ 260,40, conforme a Tabela 8.

Segundo as transportadoras de Guarulhos – SP e de Perdões - MG, o Volvo fh 460 6x4 tem um consumo mínimo de combustível de 2,53 por Km e um consumo máximo de 2,75 por Km. Neste estudo, foi considerado o valor máximo e o valor do Óleo diesel de R\$ 3,84. Elas também informaram que o veículo possui um gasto com Manutenção (Peças de reposição) anual de aproximadamente R\$ 36.000,00 reais. Em média R\$ 3.000,00 mensal. Esses valores podem variar de acordo com a quantidade de Km percorridos ou com a necessidade de troca de peças. As lavagens e lubrificações são realizadas no intervalo de 10.000 km percorridos, no valor aproximado de R\$ 250,00. E R\$ 21,10 proporcional aos 844 km percorridos.

Para o cálculo do gasto dos pneus foi necessário encontrar o gasto financeiro por pneu e quilometragem de vida útil, tanto de novos e quanto os de recapagens. Em média um pneu pode ser recapado, 2,5 vezes, cada recape tem um valor aproximado de R\$ 470,00 reais proporcionando uma durabilidade de até 70.000 km. A Tabela 9, apresenta o valor e a vida útil de pneu novo.

**Tabela 9– Custo de pneu novo**

Descrição	Valor	Qt. Eixo	Qt. Pneu	Km Vida
Pneu Direção – 295/80R 22,5	R\$ 1.280,00	1	2	80.000
Pneu Tração – 295/ 80R 22,5	R\$ 1.280,00	2	4	80.000
Pneu porta Container – 295/ 80R 22,5	R\$ 1.280,00	3	12	80.000
Total	R\$ 23.040,00	6	18	-

Fonte: Elaboração própria.

Segundo o manual do cálculo de fretes, o gasto e o KM vida são calculados da seguinte forma:

- Gasto:

$$Gasto = [PreçoPN + (Qtdmédia derecapaxPreçorecapagem)] \times totaldepneus$$

- Km:

$$Km = DurabilidadedosPN + (Qtdmédia derecapaxdurabilidademédia derecapagem)$$

- Pneus:

$$Pneus = \frac{gasto}{Km}$$

O gasto total encontrado foi de R\$ 44.190,00 reais e a quantidade de Km de 255.000. Dessa forma foi obtido um consumo de pneu de R\$ 0,1733 por Km. O percurso da rota pesquisada tem 844 km, totalizando um custo de pneu por viagem de R\$ 146,26 reais.

**Tabela 10 – Custos variáveis**

Custos	Valor
Manutenção (peças de reposição)	R\$ 750,00
Lubrificação e lavagem	R\$ 21,10
Pneus e Recapagens	R\$ 146,26
Combustível	R\$ 1.281,02
Pedágio	R\$ 260,40
Diária + alimentação	R\$ 300,00
<b>Total custos variáveis</b>	<b>R\$ 2.758,78</b>

Fonte: Elaboração própria

Somando todos os custos variáveis, conforme Tabela 10, foi encontrado um total de R\$ 2.758,78 reais por viagem.

Considerando a rota Varginha-MG x Santos - SP, com o veículo Volvo FH 460 mais o porta contêiner, ano 2019, no percurso de 844 km, somando todos os custo (de investimento, fixo e varável), o gasto total é de R\$ 10,21 no cenário I, de R\$ 10,97 no cenário II e, por fim, no cenário III de R\$ 11,73 por km rodado. Conforme Tabela 11.

**Tabela 11- Custo por Km**

Custos	Cenário I		Cenário II		Cenário III	
	Mensal	Por Viagem	Mensal	Por Viagem	Mensal	Por Viagem
Custo total	R\$ 34.475,95	R\$ 8.618,99	R\$ 37.037,39	R\$ 9.259,34	R\$ 39.597,63	R\$ 9899,40
Custo total por KM	R\$ 10,21	R\$ 10,21	R\$ 10,97	R\$ 10,97	R\$ 11,73	R\$ 11,73

Fonte: Elaboração própria

Os valores por km da frota foram calculados e planilhados conforme as Tabelas 7 e 10, nos quais foram listados todos os custos operacionais de uma frota. Os gastos da frota foram calculados por viagem, para obter um valor específico desta rota estudada.

Com finalidade comparativa, foram calculados os custos com frota terceirizada para a mesma rota Varginha - MG x Santos - SP com retorno, para o mesmo percurso. A média do mercado hoje para esse trecho segundo a empresa Y é de aproximadamente R\$ 8.000,00, inclusos todos os custos do frete. Esse valor dividido por 844 que corresponde ao total de Km rodado, resulta no valor de R\$ 9,47 por Km. Na tabela 12 é apresentado o comparativo do custo final entre os três cenários da frota própria e a frota terceirizada.

**Tabela 12 - Comparativo de custos entre frota própria e terceirizada**

Descrição	Frota Própria			Frota terceirizada
	Cenário I	Cenário II	Cenário III	
Km percorrido	844	844	844	844
Custo Km	R\$ 10,21	R\$ 10,97	R\$ 11,73	R\$ 9,47

Fonte: Elaboração própria

Conforme os resultados apontados, os três cenários analisados do custo da frota própria são superiores ao custo da frota terceirizada, o que leva a decisão que não será viável a aquisição de um veículo próprio para a empresa Y.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho foi visto que a logística é composta por vários processos, mas o enfoque do estudo foi no transporte, com ênfase no rodoviário. Um sistema de transporte inapropriado afeta diretamente no lucro da empresa, sendo um processo complexo, devido a necessidade de roteirização, manutenção da frota, controle de gastos e a escolha do modal adequado.

Após análise dos dados obtidos na pesquisa, foi possível fazer algumas considerações importantes, que tendem a servir de apoio para empresa Y. Somado todos os gastos para a utilização da frota própria e comparando-os com os custos da frota terceirizada, conclui-se que aquisição veículo próprio em relação a otimização custos não será viável em nem um dos cenários analisados.

Sugere-se, para estudos futuros, aplicação de pesquisas em mais de duas empresas do Ramo de café em Varginha – Minas Gerais em um período maior de um ano objetivando verificar se os resultados seriam mantidos.



## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANTT, Agência Nacional De Transportes Terrestres disponível em

<[https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl\\_tipo=RES&num\\_ato=00005849&seq\\_ato=000&vlr\\_ano=2019&sgl\\_orgao=DG/ANTT/MI&cod\\_modulo=349&cod\\_menu=5846](https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00005849&seq_ato=000&vlr_ano=2019&sgl_orgao=DG/ANTT/MI&cod_modulo=349&cod_menu=5846)> Acesso em 19 de Jan. 2020.

ARAÚJO, Maria da Penha S.; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello; CAMPOS, Vania Barcellos Gouvea. **Custos e fretes praticados no transporte rodoviário de cargas: uma análise comparativa entre autônomos e empresas.** *Journal of Transport Literature*, v. 8, n. 4, p. 187-226, 2014.

BALLOU, Ronald **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial.** Bookman Editora, 2006

BARTHOLOMEU, Daniela B.; CAIXETA FILHO, José Vicente. **Caracterização da logística do transporte do café brasileiro.** ESALQ/Departamento de Economia, Administração e Sociologia, 2000.

BESEN, Fabíola Graciele et al. **A viabilidade da terceirização (*outsourcing*) ou manutenção da frota própria.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2017.

BORBA, José Vanderlei S.; DE OLIVEIRA GIBBON, Artur Roberto. Modelo de custos logísticos. **SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 14, n. 2, p. 85-98, 2010.

DA SILVA, Carlos Alberto Vicente; MUSETTI, Marcel Andreotti. **Logísticas militar e empresarial: uma abordagem reflexiva.** *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v. 38, n. 4, 2003.

DA SILVA, Raul Francisco; CURI, Maria Aparecida. **CUSTOS LOGÍSTICOS: UM ESTUDO SOBRE A COMPOSIÇÃO DO FRETE RODOVIÁRIO ENTRE ZONAS ADUANEIRAS**, 2017.

FEDERAL, Receita. **Depreciação de bens do ativo imobilizado**. Acesso em: 20 set. 2019.

FREITAS, M. B. **Transporte rodoviário de cargas e sua respectiva responsabilidade civil**. 2004. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5231>>. Acesso em: 11 agost. 2019

FORMIGONI, ALEXANDRE et al. **LOGÍSTICA**. Editora Saraiva, 2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Tabela FIPE**. Disponível em <<https://www.tabelafipebrasil.com/caminhoes/VOLVO/FH-460-6X4-2P--DIESEL---E5->> Acesso em: 30 agost.2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Transporte rodoviário**.2019. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=19](http://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=19)> Acesso em: 15 out. 2019.

MIRA, Carlos Alberto. **Logística: o último rincão do marketing**. LTI consultoria, artigo, 2005.

MENDES, Sheila. **Gestão Financeira de um Sistema Logístico**. Universidade de Taubaté. Taubaté–São Paulo, 2000.

NOVAES, A. G. (2001). **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Ed. Campus. PAURA, Glávio Leal. **Fundamentos da logística**. 2016.

PONCIANO, Nivaldo José. **Segmento exportador da cadeia agroindustrial do café brasileiro**. 1995.

PORTO, Danilo Lepaus et al. **COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DE FROTA PRÓPRIA COM OS CUSTOS DA TERCEIRIZAÇÃO: ESTUDO DE CASO SOBRE A TRANSPORTADORA “T”**. Anais do Seminário Científico da FACIG, n. 1, 2017.

QUALP, **Plataforma online para custos de viagens**. Disponível em <<https://qualp.com.br/>>  
Acesso em: 20 out. 2019

ROSA, Adriano Carlos. **Gestão do transporte na logística de distribuição física: uma análise da minimização do custo operacional**. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação para mestrado pelo Curso de Gestão em Desenvolvimento Regional do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté, São Paulo.

SEF. **Secretária de Estado da Fazenda**. Disponível em< <http://www.fazenda.mg.gov.br/>>.  
Acesso em: 23 nov. 2019

SILVA, Juliana Lopes; GANDOLPHO, Marcelo Renato; CARNIELLO, Monica Franchi.  
**Comparação dos custos entre frota própria e terceirizada em uma transportadora do Vale do Paraíba-SP**. Revista de Ciências Gerenciais, Londrina, v. 16, n. 24, 2015.