

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**JOÃO ERNESTO VARIZA**

**LOGÍSTICA E TRANSPORTE: ANÁLISE DA  
TERCEIRIZAÇÃO DO TRANSPORTE DE UMA EMPRESA  
FABRICANTE DE MANGUEIRAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

MEDIANEIRA

2011

**JOÃO ERNESTO VARIZA**

**LOGÍSTICA E TRANSPORTE: ANÁLISE DA  
TERCEIRIZAÇÃO DO TRANSPORTE DE UMA EMPRESA  
FABRICANTE DE MANGUEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Msc. Cidmar Ortiz dos Santos.

MEDIANEIRA

2011

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE APROVAÇÃO**

LOGÍSTICA E TRANSPORTE: ANÁLISE DA TERCEIRIZAÇÃO DO TRANSPORTE  
DE UMA EMPRESA FABRICANTE DE MANGUEIRAS

Por

**JOÃO ERNESTO VARIZA**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às ..... h do dia ..... de ..... de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

---

Prof. Msc. Cidmar Ortiz dos Santos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(Orientador)

---

Prof. Msc. Neron Alipio Cortes Berghauser  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Msc. Milton Soares  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dedico este trabalho aos meus pais Justino e  
Teresinha, meus exemplos.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, que não poupou esforços para a realização deste sonho.

A todos que de alguma forma, colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos professores que desempenharam com dedicação as aulas ministradas.

A todos meus colegas pelos momentos de aprendizado, diversão, companheirismo, colaboração que passamos ao longo desses cinco anos.

“Lembre-se que as pessoas podem tirar tudo  
de você, menos o seu conhecimento.”

Albert Einstein

VARIZA, João Ernesto. **LOGÍSTICA E TRANSPORTE: ANÁLISE DA TERCEIRIZAÇÃO DO TRANSPORTE DE UMA EMPRESA FABRICANTE DE MANGUEIRAS**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## RESUMO

Nos últimos anos devido ao crescente acirramento do ambiente competitivo e clientes cada vez mais exigentes, a logística passou a ser considerada como um fator de constante aperfeiçoamento dentro das empresas e também como uma forma de obter vantagens competitivas, uma vez que agregam valor ao produto. O transporte é considerado como uma das principais funções logísticas, pois além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do serviço ao cliente e o mesmo movimenta o produto entre diferentes estágios na cadeia de suprimento. O usuário espera obter um melhor desempenho operacional, maior disponibilidade e capacidade de serviço de transporte e um custo menor, para isso a empresa tem duas opções: possuir o serviço de transporte e equipamentos ou contratar terceiros. Devido a estes fatos o presente trabalho visa propor a terceirização do transporte de uma empresa como forma de concentrar os investimentos na sua atividade-fim. Para isto foram coletados os dados para a análise, com os diretores da empresa, através de entrevistas e verificando documentos com informações relacionadas com os processos produção e transporte. Para elaboração dos cálculos, foram construídas planilhas utilizando o software Microsoft Excel e a análise se deu através do referencial teórico estudado. Os resultados obtidos mostraram que a empresa possui um elevado custo no transporte, devido ao fato de que a quilometragem mensal média percorrida pelo caminhão ser 2500 km, quantidade bem abaixo do normal, que gira em torno de 7000 km/mês, se esta quilometragem fosse maior menores seriam os custos. Avaliando-se as características do procedimento atualmente utilizado na empresa em estudo, sugere-se a terceirização do transporte por considerar que está trará benefícios significativos, possibilitando redução de custos e concentração na atividade-fim. Os níveis de serviço ao cliente, fator que a empresa considera de grande importância e bem feito internamente, pode ser garantido com parceiros estruturados, comprometidos e medindo a eficiência dos mesmos junto aos clientes.

**Palavras-chave:** Logística. Transporte. Terceirização.

VARIZA, João Ernesto. **LOGISTICS AND TRANSPORT: ANALYSIS OF OUTSOURCING THE TRANSPORT OF COMPANY HOSE MANUFACTURER.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### **ABSTRACT**

In recent years due to increasing intensification of the competitive environment and increasingly demanding customers, logistics has been considered as a factor of constant improvement within the company and also as a way to gain competitive advantage, once that add value to the product. Transport is considered one of the main logistics functions, as well as representing the largest share of logistics costs in most organizations, it has a fundamental role in the performance of many dimensions of customer service and the product it moves between different stages in the supply chain. The users expects to get a better operating performance, higher availability and capacity of transportation service and a lower cost, for this the company has two options: to have the shuttle service and equipment or hire a third party. Because to these facts the present work is to propose outsourcing the transportation company as a way to concentrate investments in its core activity. For this were collected informations for analysis, with the directors of the company, through interviews and checking documents with information related to the production and transport processes. To calculate, spreadsheets were constructed using the software Microsoft Excel and analysis were made using the theoretical study. The results showed that the company has a high cost in transportation, due to the fact that the average monthly mileage traveled by the truck is 2500 km, well below the normal amount, which is around 7000 km/month, if this mileage was greater costs would be lower. Assessing the characteristics of the procedure currently used in the company under study, it is suggested to consider outsourcing of transport that is will bring significant benefits, enabling reduced costs and focus on core activity. Levels of customer service, a factor that the company considers very important and well done internally, with partners can be guaranteed structured, committed and measuring their efficiency to customers.

**Keywords:** Logistics. Transport. Outsourcing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – A integração logística .....	15
Figura 2 – Relacionamento do marketing com a logística .....	15
Figura 3 – Vantagens e desvantagens dos modais de transporte.....	20
Figura 4 – Classificação das características operacionais dos modais de transporte .....	21
Figura 5 – Motivos para terceirizar atividades logísticas .....	25
Figura 6 – Principais atividades logísticas terceirizadas no Brasil.....	26
Figura 7 – Potenciais vantagens geradas com a terceirização de atividades logísticas .....	27
Figura 8 – Fatores restritivos à terceirização.....	28
Figura 9 – Área de atuação da empresa .....	31
Figura 10 – Caminhões toco e truck respectivamente .....	32
Figura 11– Dimensões e variáveis das medidas de desempenho em distribuição logística .....	37
Figura 12 – Resultados dos custos do transporte da empresa. ....	38
Figura 13 – Resultados dos custos do transporte para uma quilometragem mensal de 6000 km.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das características operacionais dos modais de transporte. .....	21
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	12
1.2 OBJETIVOS .....	12
1.2.1 Objetivo Geral .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1 LOGÍSTICA .....	13
2.1.1 Tipos de logística.....	16
2.2 TRANSPORTE .....	17
2.2.1 Os custos do transporte próprio .....	18
2.2.2 Modais de transporte.....	19
2.3 TERCEIRIZAÇÃO .....	22
2.3.1 Atividades terceirizadas.....	24
2.3.2 Vantagens e desvantagens da terceirização.....	26
2.3.3 Terceirização de frota.....	28
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>30</b>
3.1 A EMPRESA .....	31
3.2 O PROCESSO DE TRANSPORTE .....	32
3.3 CUSTOS DO TRANSPORTE.....	33
3.3.1 Custos Variáveis.....	33
3.3.2 Custos Fixos.....	34
3.4 NÍVEL DE SERVIÇOS AOS CLIENTES.....	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>38</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>
<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescente acirramento do ambiente competitivo, a logística passou a ser um fator de constante aperfeiçoamento nas empresas como forma de obter vantagens competitivas.

Batalha (2007) considera que objetivo típico da logística é minimizar os custos logísticos necessários para fornecer um dado nível de serviço ao cliente, que está cada vez mais exigente.

O transporte é uma das principais funções logísticas. Além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do serviço ao cliente. Do ponto de vista de custos, representa, em média, cerca de 60% das despesas logísticas (NAZÁRIO, 2000).

O transporte movimenta o produto entre diferentes estágios na cadeia de suprimento. De acordo com Chopra e Meindl (2003) assim como outros fatores-chave da cadeia de suprimento, o transporte exerce grande influência tanto no atendimento de pedidos, quanto na eficiência. Um transporte mais rápido, utilizando diferentes meios ou diferentes quantidades a serem transportadas, contribui para que a cadeia de suprimento seja responsiva, mas acaba reduzindo sua eficiência. O tipo de transporte adotado por uma empresa também afeta os estoques e a localização das instalações na cadeia de suprimento. Conforme Ballou (2001) o usuário espera obter um melhor desempenho operacional, maior disponibilidade e capacidade de serviço de transporte e um custo menor. A empresa tem duas opções: possuir o serviço de transporte e equipamentos ou contratar terceiros.

A identificação da atividade principal e das atividades de apoio vem assumindo maior relevância para tornar as organizações mais competitivas nesta realidade. Para Christopher (2007) a empresa do futuro muito provavelmente desempenhará apenas aquelas atividades da cadeia de valor em que acreditam ter vantagem diferencial, e todas as outras serão desempenhadas por parceiros, co-fabricantes e provedores de serviço logístico. Em casos como estes, a necessidade de coordenação dos fluxos de informação e matérias primas entre organizações da cadeia de suprimentos torna-se prioridade, o que realça mais ainda o papel central da logística como tarefa de gerenciamento orientado para os processos.

Este trabalho se propõe a analisar a viabilidade de terceirização do transporte de uma empresa fabricante de mangueiras.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema proposto foi motivada por uma visita a empresa em estudo, na qual se verificou investimentos limitados na atividade-fim. Detectou-se que a atividade de transporte da empresa é própria e absorve um considerável investimento de capital. Por isto o estudo visa analisar a viabilidade de terceirização do transporte da empresa com forma de concentrar os investimentos na atividade-fim da empresa.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Propor a terceirização da entrega dos produtos ao cliente de modo a atender de forma garantida e com menores custos para a organização.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar revisão bibliográfica sobre o tema em estudo;
- Analisar as vantagens e desvantagens da terceirização;
- Propor níveis de serviços para serem monitorados;
- Verificar as características do procedimento atualmente utilizado;

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 LOGÍSTICA

O conceito de logística tem sua origem relacionada às operações militares, mais especificamente nas equipes de apoio que providenciavam disponibilidade de suprimentos nos locais e horários necessários (MORAES, 2005). Conceitos como este, são os mais utilizados na definição de logística em diversos dicionários.

Para Bowersox e Closs (2001) a logística não constitui qualquer novidade, pois existe desde o início da civilização, no entanto a implementação de práticas logísticas com resultados mais efetivos é bem recente. Pires (2010), diz que a logística especialmente no Brasil é recente, e era considerada um fator secundário nas empresas industriais, responsável apenas por setores como expedição de produtos e contratação de serviços de transportadoras.

Ching (2008), divide o desenvolvimento histórico da logística em 4 fases:

Antes de 1950: não havia uma filosofia dominante para conduzir a logística, e suas atividades chave eram alocadas em diferentes áreas.

Entre 1950 e 1970: neste período foi de desenvolvimento para a logística. Algumas das condições que contribuíram para isto foram alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, pressão por custos nas indústrias e avanços na tecnologia de computadores.

Entre 1970 e 1990: A logística continuou seu desenvolvimento, uma vez que seus princípios estavam proporcionando benefícios às empresas. As funções da logística passaram a ser áreas de maior interesse à medida que as empresas passaram a enfrentar a competição mundial, a falta de matérias-primas, súbita elevação do preço do petróleo e o aumento da inflação mundial.

De 1990 em diante: a logística passa a ser entendida como a junção da administração de materiais com a distribuição física e o enfoque passa a ser de reduzir custos e aumentar a produtividade.

Para Christopher (2007) logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias-primas, partes e produtos acabados por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que

a lucratividade atual e futura sejam maximizadas mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado.

Segundo Bowersox e Closs (2001) o objetivo da logística é disponibilizar os produtos e serviços no local e momento em que são necessários.

Uma definição mais ampla de logística é apresentada por Ballou (2006), elaborada pelo *Council of Logistics Management (CLM)*:

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com propósito de atender as exigências dos clientes (BALLOU, 2006, p. 26).

Esta definição é considerada por Ballou (2001) muito completa, pois segundo ele abrange a noção de que o fluxo de mercadorias deve ser acompanhado desde o ponto em que existem como matéria-prima até onde são descartadas.

Ching (2008) divide as atividades da logística em atividades primárias e secundárias, sendo que o transporte, gestão de estoques e processamento de pedidos são consideradas atividades primárias por serem atividades essenciais para o cumprimento da função logística. Já armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, programação de produtos e manutenção de informações são consideradas atividades secundárias, pois exercem a função de apoio às atividades primárias. Já Bowersox e Closs (2001), não fazem esta divisão, mas têm uma definição similar na qual dizem que a área de trabalho da logística envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem.

A logística integrada refere-se, a articulação das atividades logísticas da empresa. As funções logísticas são combinadas em três áreas operacionais: distribuição física, apoio à manufatura e suprimento. Com a integração, deve-se obter a coordenação dos fluxos de materiais e de informações nessas áreas (BOWERSOX e CLOSS, 2001). A Figura 1 representa o exposto.

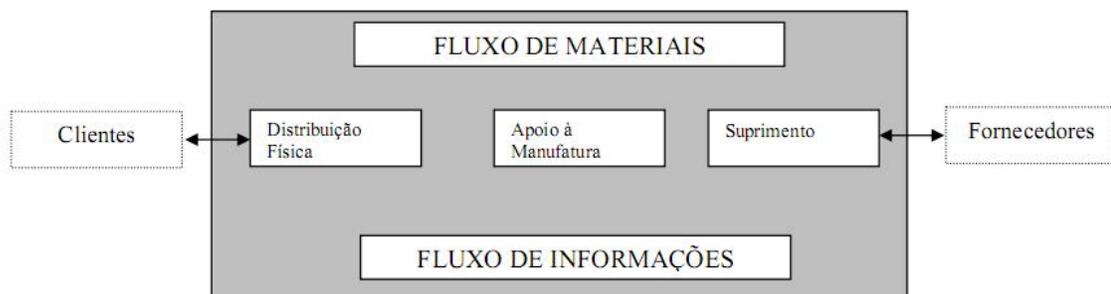


Figura 1 – A integração logística  
 Fonte: Bowersox e Closs (2001).

A Figura 2 apresenta o relacionamento entre a logística e o marketing. As funções logísticas deixam de ser vistas de forma isolada e passam a serem percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing.

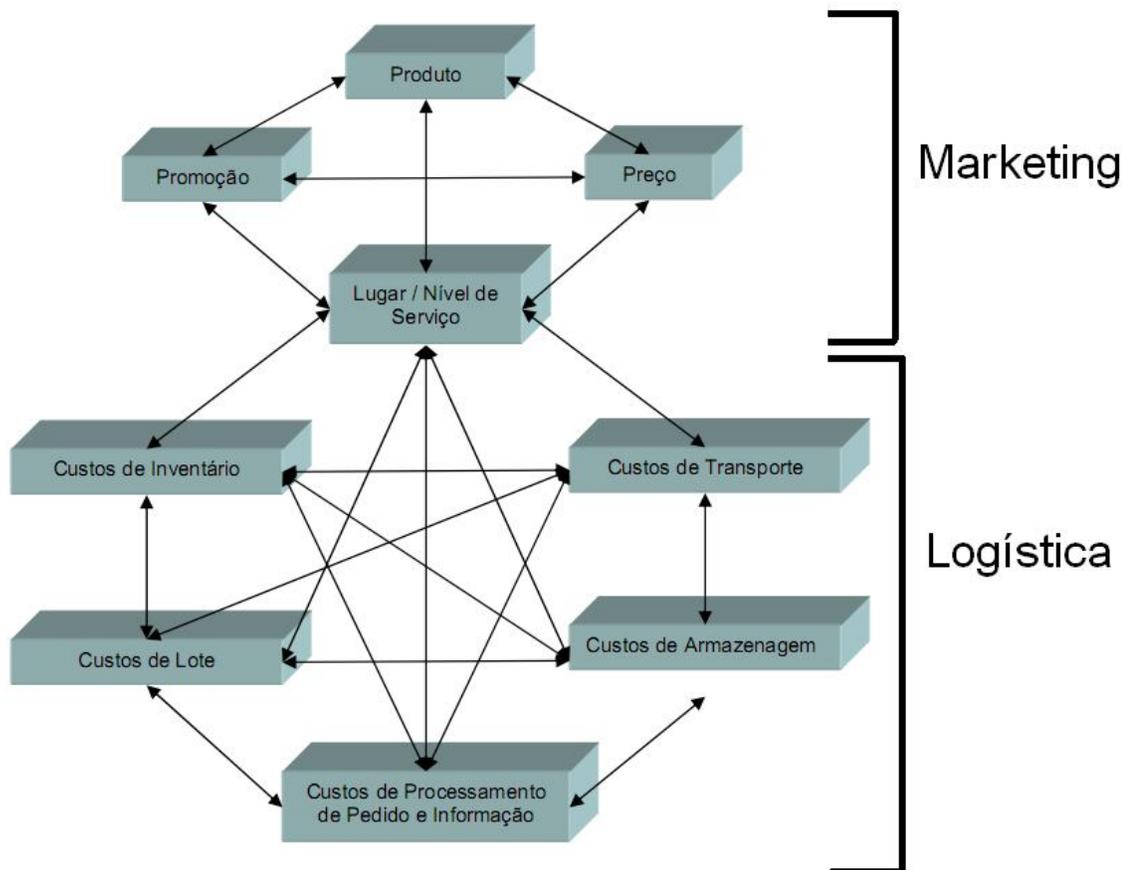


Figura 2 – Relacionamento do marketing com a logística  
 Fonte: Lambert et al. (1998) apud Aguiar (2005).

Segundo Christopher (2007) os livros-texto descrevem o marketing como o gerenciamento dos “Quatros Ps” – produto, preço, promoção e praça -, mas na prática, a maior ênfase recai sobre os primeiros três. A “praça”, que poderia ser mais bem descrita nas palavras do velho clichê, “o produto certo, no lugar certo, na hora certa”, foi raramente levada em consideração nos esforços convencionais do marketing.

Com isso, o transporte passa a ter papel fundamental em várias estratégias na rede logística, tornando necessária a geração de soluções que possibilitem

flexibilidade e velocidade na resposta ao cliente, ao menor custo possível, gerando assim maior competitividade para a empresa (NAZÁRIO, 2000).

### 2.1.1 Tipos de logística

A logística pode ser segmentada em três macroprocessos: logística de suprimentos, logística de apoio à manufatura e logística de distribuição física. Isto possibilita uma análise mais detalhada de cada área.

Bowersox e Closs (2001) explicam as características operacionais de cada subprocesso da logística.

**Distribuição física** - Atividades relacionadas com o fornecimento de serviço ao cliente. Estas atividades abrangem recebimento e processamento de pedidos, posicionamento de estoques, armazenagem e manuseio e transporte dentro de um canal de distribuição. Incluem a responsabilidade pela coordenação com o planejamento de marketing em áreas como formação de preços, apoio promocional, níveis de serviço ao cliente, padrões de entrega, manuseio de mercadoria devolvida e apoio ao ciclo de vida. O principal objetivo da distribuição física é ajudar na geração de receita, prestando níveis estrategicamente desejados de serviço ao cliente, ao menor custo total.

**Apoio à manufatura** - Atividades relacionadas com o planejamento, a programação e o apoio às operações de produção. Incluem o planejamento do programa mestre e a execução de atividades de armazenagem do estoque semiacabado, manuseio, transporte e sequenciamento de componentes. Incluem a responsabilidade pela armazenagem de estoque em locais de fabricação e pela máxima flexibilidade na coordenação de postergação, tanto de montagem final quanto geográfica, entre operações de produção e distribuição física.

**Suprimento** - Atividades relacionadas com a obtenção de produtos e materiais de fornecedores externos. Incluem execução do planejamento de recursos, localização de fontes de suprimento, negociação, colocação de pedidos, transporte de saída, recebimento e inspeção, armazenagem e manuseio e garantia de qualidade. Incluem a responsabilidade pela coordenação com fornecedores em áreas com programação, continuidade de suprimento, e investigação, assim como

pesquisas que levem a novas fontes ou programa de suprimento. O principal objetivo do suprimento é dar apoio à produção ou à revenda, proporcionando compras em tempo hábil, ao menor custo total.

## 2.2 TRANSPORTE

Uma sociedade industrializada sem um sistema de transporte eficiente parece, de certo modo, uma contradição. Geralmente supomos que os produtos se moverão de onde foram produzidos até onde serão consumidos com um mínimo de dificuldade – tanto em termos de tempo como custo (LAMBERT et al., 1998).

Ballou (2006) ressalta que o transporte e a manutenção de estoques representam cada um por dois terços dos custos logísticos totais. O transporte é essencial pelo fato de nenhuma empresa ser capaz de operar sem movimentação de suas matérias-primas ou produtos acabados.

Bowersox e Closs (2001) apresentam três importantes fatores para o desempenho do transporte em um sistema logístico:

a) Custo – o custo do transporte é relacionado ao pagamento, para movimentação do produto entre dois pontos, mais as despesas relacionadas com gerenciamento e manutenção de estoque em trânsito. Os sistemas logísticos devem ser planejado para minimizar os custos de transporte em relação ao custo total do sistema.

b) Velocidade – velocidade no serviço de transporte é o tempo necessário para completar um movimento entre duas localizações. Velocidade e custo se correlacionam de duas maneiras. Primeiro, as empresas de transporte especializadas fornecem serviços rápidos, porém com tarifas elevadas. Em segundo lugar, quanto mais rápido o serviço de transporte menor será o intervalo de tempo que estoque estará em trânsito e indisponível.

c) Consistência – abrange as variações de tempo necessário para executar uma movimentação específica, considerando diversos carregamentos. A consistência é um reflexo da confiabilidade do transporte. Se um movimento é realizado em dois dias uma vez, e na próxima vez for realizado em seis dias, sérios gargalos podem se desenvolver no fluxo de mercadorias, como desequilíbrio do

controle de estoques. A consistência do transporte afeta o risco de falta de produto, dado o nível de estoque comprometido, tanto do lado do comprador quanto do vendedor.

### 2.2.1 Os custos do transporte próprio

A principal razão para que uma empresa opte por equipamento próprio de transporte é a necessidade de proporcionar serviço ao cliente com um nível de qualidade que nem sempre se consegue a partir da utilização de transportadores contratados. De acordo com um levantamento abrangendo 348 empresas com frotas próprias, as razões que levaram a optar pela mudança foram: confiabilidade do serviço; tempos menores do ciclo de pedidos; capacidade de reação a emergências e melhoria de contato com o cliente. A concretização de custos menores que os do transporte contratado não foi o fator motivador maior, embora essa redução de custos possa ocorrer quando a utilização do equipamento de transporte for realmente intensa (BALLOU, 2006).

Ao se tomar decisões sobre investimentos em transporte é necessário considerar os aspectos relacionados à infraestrutura políticas operacionais, a fim de maximizar o retorno sobre ativos da empresa (CHOPRA e MEINDL, 2003).

Segundo Ballou (2006) o custo da operação de um serviço próprio de transporte é determinado de maneira muito parecida com a de qualquer outro ativo. Enquanto o transportador por contrato consolida todos os custos apropriados, alocando-os entre as diferentes rotas e transformando-os em tarifas a cobrar, o proprietário de um serviço exclusivo de transportes precisa realizar seu trabalho sempre como se fosse necessário fazer uma comparação entre serviços alternativos de transporte. Ainda segundo Ballou (2006) os custos são normalmente agrupados em três grandes categorias:

1. Custos fixos são aqueles que não variam com a distância percorrida pelo veículo num determinado tempo. Incluem seguro do veículo, juros sobre o montante investido na sua compra, taxas de licenciamento, amortização do equipamento e despesas relacionadas com garagem/armazém.

2. Custos do operador derivam do pagamento dos motoristas/ajudantes. As despesas mais comuns são salários, contribuições para fundos previdenciários e de saúde, despesas com diárias em trânsito – refeições, hotel e outras relacionadas; contribuições à previdência social; seguro desemprego e indenizações aos trabalhadores, além de despesas extraordinárias, como relativas a telefonemas. Vários desses custos derivam do tempo que o veículo passa na estrada, mais do que a distância percorrida.
3. Custos operacionais são as despesas de manutenção dos veículos em trânsito. As mais comuns são combustível, pneus, manutenção, etc.

### 2.2.2 Modais de transporte

Os cinco tipos de modais básicos de transporte são o ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. A Figura 3 apresenta, as vantagens e desvantagens de cada modal apontados por Paoleschi (2009).

Modal de transporte	Vantagens	Desvantagens
Ferrovário	Adequado para longas distancias e grandes quantidades, menor custo de seguro, menor custo do frete.	Diferença na largura de bitolas, menor flexibilidade no trajeto, necessidade maior de transbordo.
Rodoviário	Ponto de carga e ponto de descarga, maior frequência e disponibilidade de vias de acesso, maior agilidade e flexibilidade na manipulação da carga, facilidade na substituição do veiculo no caso de quebra, ideal para viagens de curta e media distancias.	Fretes mais altos em alguns casos, menor capacidade de carga entre modais, mais vulnerável ao roubo de cargas.
Aquaviário	Carrega qualquer tipo de carga, menor custo do frete.	Necessidade de transbordo nos portos; maior exigência de embalagens; menor flexibilidade nos serviços, aliado a frequentes congestionamentos nos portos.
Aeroviário	É o transporte mais rápido e não necessita	Menor capacidade de carga, valor

	de embalagem mais reforçada (manuseio mais cuidadoso).	do frete mais elevado em relação aos outros modais.
Dutoviário	Forma econômica de transporte para grandes volumes principalmente de óleo, gás natural e derivados.	Poucos produtos podem ser escoados.

Figura 3 – Vantagens e desvantagens dos modais de transporte  
 Fonte: Adaptado de Paoleschi (2009).

A Figura 4 apresenta os custos fixos e variáveis de cada modal sob a visão de Batalha (2007).

<b>Modal de transporte</b>	<b>Custos fixos</b>	<b>Custos variáveis</b>
Ferroviário	Altos custos fixos que incluem: operações nos terminais de carga e descarga, depreciação da ferrovia e instalações do terminal, despesas com administração.	Relativamente baixos custos variáveis (em geral de 35 a 50% dos custos totais) que incluem: salários, combustível ou energia elétrica, manutenção.
Rodoviário	Baixos custos fixos (15 a 25% dos custos totais), pois as rodovias não pertencem aos transportadores, que incluem: investimento em caminhões (que representa um investimento pequeno se comparado ao trem ou navio), operações nos terminais, como carga e descarga, coleta, manuseio e entrega.	Relativamente altos custos variáveis, que incluem: combustíveis e outros custos associados à viagem do caminhão, pedágios, taxas de veículo e taxas sobre t-km
Hidroviário	Altos custos fixos devido a: investimentos nos equipamentos de transporte (navios), tarifas portuárias e custos de carga e descarga nos terminais.	Baixos custos variáveis devido a operação do equipamento de transporte.
Dutoviário	Altos custos fixos devido a: investimentos em vias (tubulação), equipamentos (tubos, bombas, tanques), terminais (instalações de bombeamento).	Baixos custos variáveis que incluem: energia para mover o produto (que depende da vazão e do diâmetro dos tubos), custos associados à operação das estações de bombeamento.
Aeroviário	Altos custos fixos anuais devido a: os terminais (aeroportos) e aerovia	Altos custos variáveis que no curto prazo são influenciados, mas pela

	(espaço) em geral não pertencem ao transportador (companhia aérea), mas a companhia aérea possui seu próprio equipamento de transporte (aviões) que é depreciado sobre a vida útil.	distância do que pelo volume da carga, devido à ineficiência da aterrissagem e decolagem dos aviões.
--	---	--

Figura 4 – Classificação das características operacionais dos modais de transporte  
Fonte: Batalha (2007).

Caixeta-Filho (2001) fala que existem diversas variáveis relevantes na escolha do modal. Entre estas variáveis o autor destaca:

- Custo da operação;
- Tempo de transito entre os pares origem-destino de interesse para os clientes;
- Frequência do serviço;
- Serviços oferecidos que são adicionais ao transporte;
- Disponibilidade e qualidade das informações de transporte;
- Confiabilidade;
- Capacidade;
- Acessibilidade e flexibilidade de integração intermodal;
- Segurança e perdas e danos;

Na Tabela 1, obtida de Bowersox e Closs (2001), pode-se observar algumas das características citadas anteriormente, e qual modal a desempenha melhor, sendo que a pontuação menor significa que o modal possui melhor classificação naquela característica.

Tabela 1 - Classificação das características operacionais dos modais de transporte.

Características operacionais	Ferroviário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Total	14	10	18	17	16

Fonte: Bowersox e Closs (2001).

A velocidade é o tempo de movimentação, sendo o modal aéreo o mais rápido de todos. Já a disponibilidade é a capacidade que cada modal tem de atender as entregas, sendo melhor representado pelo transporte rodoviário, que permite o serviço porta a porta. A confiabilidade demonstra a possibilidade de alterações na programação de entrega. Neste atributo, os dutos ocupam lugar de destaque. A capacidade é a possibilidade do modal de transporte lidar com qualquer requisito de transporte, como por exemplo o tamanho da carga. Neste requisito, o transporte marítimo/fluvial é o mais indicado. Por fim, a frequência é caracterizada pela quantidade de movimentações programadas, é liderada pelos dutos, devido ao seu serviço contínuo entre dois pontos (BOWERSOX E CLOSS, 2001).

Pela pontuação total percebe-se que a preferência é dada ao transporte rodoviário, que tem classificação destaque em todas as 5 características.

No Brasil, ainda existe uma série de barreiras que impedem que todas as alternativas modais, multimodais e intermodais sejam utilizadas da forma mais racional. Isso ocorre devido ao baixo nível de investimentos nos últimos anos em conservação, ampliação e integração dos sistemas de transporte, pois houve mudanças pouco significativas na matriz brasileira, mesmo com as privatizações (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

## 2.3 TERCEIRIZAÇÃO

A terceirização tem sido um assunto muito debatido nos últimos anos e cada vez mais faz parte da realidade das empresas. Os serviços de terceirização têm-se mostrado como um importante meio de inovação na tentativa das empresas obterem vantagens competitivas.

Segundo Giosa (2005) a terceirização é um fenômeno recente como opção de gerenciar, que surgiu nos Estados Unidos, antes da Segunda Guerra Mundial, pois naquela época, as indústrias bélicas necessitavam concentrar-se na produção de armamentos, e passaram a delegar algumas atividades de suporte a empresas prestadoras de serviços.

A terceirização é uma técnica de administração e que se baseia num processo de gestão, que leva a mudanças estruturais da empresa, a mudanças de cultura, procedimentos, sistemas e controles, capitalizando toda a malha organizacional, com um objetivo de atingir melhores resultados, concentrando todos os esforços e energia da empresa pra sua atividade principal (KAULING, 2005).

Para Silva (1997) terceirização é a transferência de atividades para fornecedores especializados, detentores de tecnologia própria e moderna, que tenham esta atividade terceirizada como sua atividade-fim, liberando a tomadora para concentrar seus esforços gerenciais em seu negócio principal, preservando e evoluindo em qualidade e produtividade, reduzindo custos e ganhando competitividade.

Davis (1992) define terceirização como a passagem de atividades e tarefas a terceiros enquanto a empresa concentra-se em suas atividades-fim, na qual foi criada e que justifica sua presença no mercado, e passa a terceiros (pessoas físicas ou jurídicas) atividades-meio.

Para Pinto (2002), a terceirização deve ser uma relação de parceria, que proporcione resultados empresariais para as partes envolvidas, trazendo vantagem competitiva para a empresa contratante, através de uma economia de escala e para a empresa contratada através de uma maior especialização, comprometimento com resultados e autonomia gerencial.

A prestação de serviços é uma relação, na qual deve existir compartilhamento de responsabilidades sobre o sucesso ou fracasso de um processo ou produto. Para que esta relação de certo, as partes envolvidas devem estar muito bem sintonizadas (BEZERRA, 2009).

A estratégia do processo de terceirização deve estar alinhada com a estratégia do negócio, sendo assim os provedores de serviços escolhidos devem ser selecionados de acordo com a estratégia do negócio. Se entregar qualidade é parte desta estratégia, os provedores devem compartilhar com o tomador desta responsabilidade (BEZERRA, 2009).

As empresas precisam definir quais são suas atividades essenciais para o negócio e não essenciais. Pinto (2002) define atividades essenciais ou atividades-fim como: atividade vocação, razão de ser do negócio da empresa; aquela que esta prevista no contrato social da empresa.

Souza (2005) afirma que as atividades-fim não devem ser terceirizadas, pois podem comprometer a vantagem competitiva da empresa, mas outras atividades quando realizadas após análise, são as que apresentam maior ganho de vantagem competitiva, seja pela redução de custos, aumento da qualidade, acesso a novas tecnologias ou liberação de recursos para as atividades-fim.

Atualmente devido a novas técnicas de administração as atividades-fim também passam pelo processo de terceirização, um exemplo disso é a indústria automobilística.

### 2.3.1 Atividades terceirizadas

Segundo Kauling (2005), para identificar as áreas que podem ser terceirizadas, algumas diretrizes devem ser levadas em consideração:

- Não utilizar a terceirização apenas com a finalidade de reduzir custos;
- Começar a terceirização pelas atividades acessórias ou de apoio;
- Saber qual é a real vocação da empresa;
- Identificar quais as atividades que, por algum motivo não devem ser entregues a terceiros;
- Buscar na terceirização produtos ou serviços que sejam melhores executados do que quando feitos pela própria empresa.

A Figura 5 apresenta os principais motivos citados por empresários para terceirizar atividades logísticas segundo Moraes (2005).

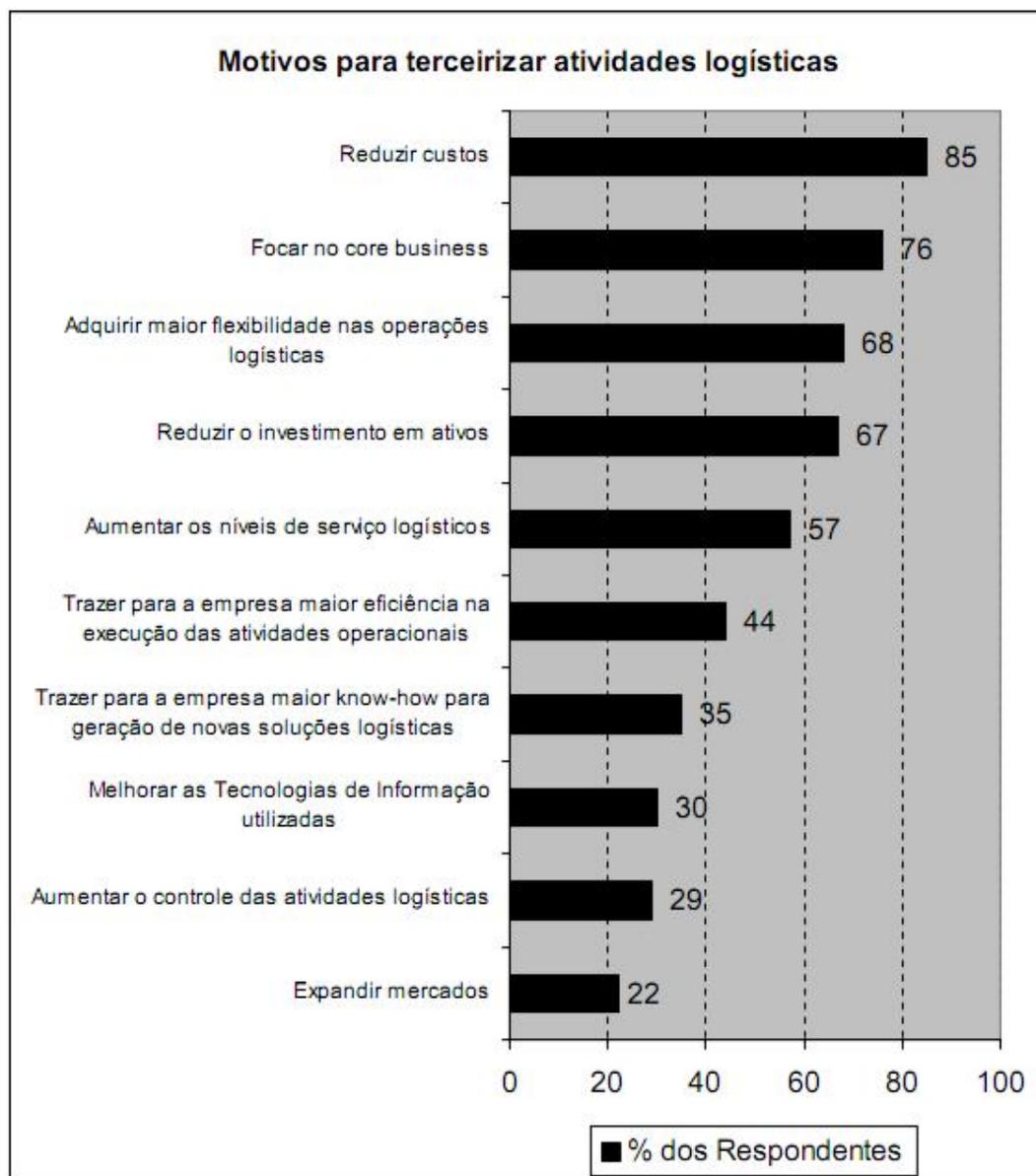


Figura 5 – Motivos para terceirizar atividades logísticas  
 Fonte: CEL/COPPEAD apud Moraes (2005).

A Figura 6 apresenta as principais atividades logísticas terceirizadas e as classifica como atividades básicas intermediárias e sofisticadas sob a visão de Barros (2009).

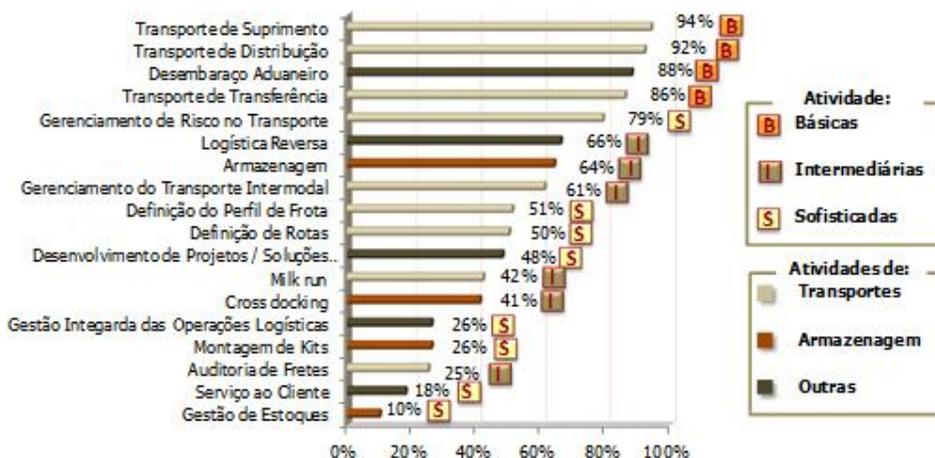


Figura 6 – Principais atividades logísticas terceirizadas no Brasil  
Fonte: CEL/COPPEAD apud Barros (2009).

As atividades básicas são as que apresentam o maior índice de terceirização no país. Essas atividades requerem um maior esforço operacional, talvez por isso sejam as mais repassadas a terceiros. São elas o transporte (distribuição, transferência e suprimento) e o desembarço aduaneiro. Todas possuem índices de terceirização superior a 85%. Vale destacar que, como muitos PSLs (prestadores de serviços logísticos) atuantes no mercado brasileiro sugeriram como transportadores, é natural, portanto, que a atividade de transporte esteja entre as mais terceirizadas. Outro fator relevante para a maior terceirização do transporte no Brasil é o enorme contingente de caminhoneiros autônomos em exercício. A atividade de gestão de estoques é a menos terceirizada. Isso mostra o receio de muitas indústrias em compartilhar com seus parceiros informações estratégicas (BARROS, 2009).

### 2.3.2 Vantagens e desvantagens da terceirização

A terceirização apresenta vantagens e desvantagens. Dentro da sua visão de futuro, o administrador deve analisar os pontos positivos e negativos deste modelo de gestão, e verificar se estes trarão melhores resultados para a organização.

As Figuras 7 e 8 apresentam respectivamente, as potenciais vantagens e desvantagens geradas com a terceirização de atividades logísticas citadas por alguns autores.

<b>Vantagens</b>	<b>Trabalhos</b>
Melhor nível de serviço operacional.	Fleury (1999), Boyson <i>et al.</i> (1999), Lieb e Randall (1996), Razzaque e Sheng (1998)
Melhor nível de serviço ao consumidor.	Lieb e Randall (1996), Sohal <i>et al.</i> (2002)
Redução de custos.	Fleury (1999), Boyson <i>et al.</i> (1999), Lieb e Randall (1996), Sohal <i>et al.</i> (2002), Razzaque e Sheng (1998), Laarhoven <i>et al.</i> (2000)
Foco no core business.	Boyson <i>et al.</i> (1999), Lieb e Randall (1996), Razzaque e Sheng (1998), Laarhoven <i>et al.</i> (2000)
Revisão do <i>Supply Chain</i> da empresa.	Boyson <i>et al.</i> (1999)
Acesso a competências externas.	Fleury (1999), Boyson <i>et al.</i> (1999)
Maior flexibilidade.	Lieb e Randall (1996), Sohal <i>et al.</i> (2002), Razzaque e Sheng (1998), Laarhoven <i>et al.</i> (2000)
Redução de investimentos.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Acesso a tecnologias recentes.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Aquisição de <i>Know how</i> .	Sohal <i>et al.</i> (2002), Boyson <i>et al.</i> (1999), Razzaque e Sheng (1998)
Maior produtividade.	Razzaque e Sheng (1998)
Desenvolvimento de parceiros do <i>Supply Chain</i> .	Razzaque e Sheng (1998)
Expansão para mercados desconhecidos.	Razzaque e Sheng (1998)

Figura 7 – Potenciais vantagens geradas com a terceirização de atividades logísticas  
 Fonte: Costa (2007).

<b>Desvantagens</b>	<b>Trabalhos</b>
Perda do acesso a informações chaves do mercado (contato direto com clientes e fornecedores, envolvimento com o cotidiano das operações de campo).	Fleury (1999), Costa <i>et al.</i> (2002), Razzaque e Sheng (1998)
Descompasso entre as percepções do contratante e do operador contratado sobre os objetivos competitivos da empresa contratante.	Fleury (1999), Costa <i>et al.</i> (2002), Sohal <i>et al.</i> (2002)
Falta de habilidade do operador contratado para responder as mudanças de condições de negócios.	Fleury (1999), Costa <i>et al.</i> (2002)
Incapacidade do operador de cumprir as metas combinadas com o contratante.	Fleury (1999), Costa <i>et al.</i> (2002), Sohal <i>et al.</i> (2002)
Criação de uma dependência excessiva da empresa contratante ao operador logístico, gerando um alto custo	Fleury (1999), Costa <i>et al.</i> (2002)

de mudança.	
Perda do planejamento estratégico logístico.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Perda da capacidade logística interna da empresa contratante.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Definição do nível de serviço desejado.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Necessidade de enxugar o quadro de funcionários da empresa contratante.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Custo da terceirização.	Sohal <i>et al.</i> (2002)
Implementação da integração de um sistema de informação entre o prestador de serviço logístico e a empresa contratante.	Sohal <i>et al.</i> (2002), Razzaque e Sheng (1998)

Figura 8 – Fatores restritivos à terceirização  
 Fonte: Costa (2007).

Observando as duas tabelas podemos perceber que o fator custo aparece como fator motivador para terceirização, mas também como fator para não terceirizar. Por isto segundo Simchi-Levi *et al.*, (2010) entre os aspectos básicos a ser considerado na seleção de uma empresa terceirizada esta o conhecimento de seus custos, de forma que eles possam ser comparados aos custos da utilização de uma empresa terceirizada.

### 2.3.3 Terceirização de frota

A terceirização de frota pelas empresas é uma opção que vem sofrendo um acréscimo considerável. Giosa (1997) considera que terceirização da frota traz os seguintes benefícios:

1. A concentração na atividade-fim da empresa, repassando para terceiros a operacionalização da frota, e, com isso, o ganho na agilidade dos resultados;
2. A estrutura administrativa, que pode ser redimensionada ou migrada para o prestador de serviços;
3. A transformação de custos fixos em variável, diretamente ligada à flexibilidade operacional, principalmente quando a empresa tem que investir em projetos específicos, terceirizando a frota nestes momentos;

4. A produtividade/agilidade e qualidade dos serviços é garantida, pois os veículos alugados são sempre novos e em ótimas condições de utilização. A manutenção corretiva é preventiva e fica a cargo da locadora e esta agilidade evita pessoal parado (“improdutivo”) e a ociosidade da frota. Também, os contratos preveem proteção total contra acidentes em geral a terceiros, diminuindo riscos e preocupações com a manutenção.
5. O planejamento e o controle que os setores de transportes disponibilizam (área, documentação, arquivos, sistemas, treinamento, controles internos) são substituídos por uma ação mais de gestão, transferindo para o prestador de serviços todos os controles da execução das atividades.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma pesquisa é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida 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 (GIL, 1991).

Ainda segundo GIL (1991), existem razões que determinam à realização de uma pesquisa, essas razões são classificadas em dois grandes grupos: razões de ordem intelectual e razões de ordem prática, sendo que as primeiras decorrem do desejo de conhecer pela própria satisfação de conhecer e as últimas decorrem do desejo de conhecer com vistas a fazer algo de maneira mais eficiente ou eficaz. A pesquisa parte de uma dúvida ou problema e, com o uso do método científico, busca uma resposta ou solução.

Segundo Goldemberg (1999) uma pesquisa científica precisa preencher alguns requisitos, que são: a existência de uma pergunta que se deseja responder; a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta; a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida.

Os critérios para a classificação dos tipos de pesquisa variam de acordo com o enfoque dado pelo autor. A divisão obedece a interesses, condições, campos, objetivos, objetos de estudo etc. (MARCONI e LAKATOS, 1996). Várias são as modalidades de pesquisa que se podem praticar, o que implica coerência epistemológica, metodológica e técnica, para o seu adequado desenvolvimento (SEVERINO, 2007).

O estudo em questão no que se refere à natureza da pesquisa é considerado como sendo uma pesquisa aplicada, pois apresenta uma finalidade específica, já em relação a seus objetivos é caracterizada como uma pesquisa descritiva, segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos, os procedimentos metodológicos adotados para a realização desse estudo são pesquisa bibliográfica, onde é feito um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema (MARCONI e LAKATOS, 1996), e pesquisa ação que é

aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la, ao mesmo tempo em que se realiza um diagnóstico e a análise de uma situação, propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas (SEVERINO, 2007).

Os dados para análise foram coletados com os diretores da empresa em estudo, através de entrevistas e verificando documentos com informações relacionadas com os processos produção e transporte.

Para cálculos, foram elaboradas planilhas utilizando o *software* Microsoft Excel e a análise se deu por meio do referencial teórico estudado.

### 3.1 A EMPRESA

A empresa objeto deste estudo está localizada no Oeste do Paraná. A empresa que está no mercado há 12 anos e possui cerca de 65 colaboradores, a mesma fabrica, comercializa e distribui mangueiras de polietileno, nas cores marrom e preta e com espessura de parede variável. Parte da matéria prima utilizada para a fabricação das mangueiras é comprado de indústrias recicladoras de plásticos

A empresa distribui seus produtos para 7 estados brasileiros representados na Figura 9.

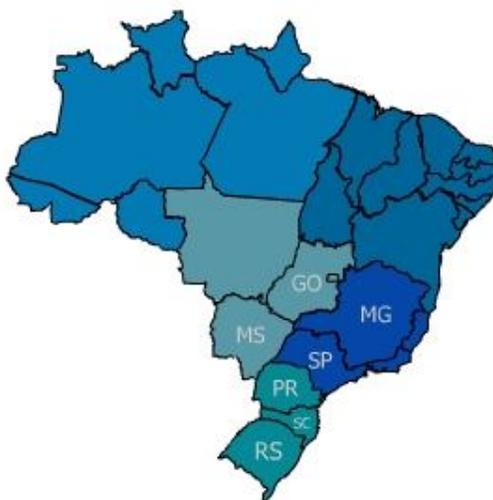


Figura 9 – Área de atuação da empresa

### 3.2 O PROCESSO DE TRANSPORTE

A empresa atualmente distribui seus produtos para seus clientes, localizados em diferentes cidades, através de frota própria de caminhões. A frota é composta por dois modelos de caminhões, sendo dois caminhões *truck* e um caminhão toco, todos equipados com baú. Os veículos são operados por um motorista e um ajudante. A seguir são descritas as características dos tipos de caminhões:

- Caminhão toco ou semipesado: caminhão que tem eixo simples na carroceria, ou seja, um eixo frontal e outro traseiro de rodagem simples. Sua capacidade é de até 6 toneladas, possui peso bruto máximo de 16 toneladas e comprimento máximo de 14 metros (LOGÍSTICA DESCOMPLICADA, 2011).
- Caminhão *truck* ou pesado: caminhão que tem o eixo duplo na carroceria, ou seja, dois eixos juntos. O objetivo é carregar maior carga e proporcionar melhor desempenho ao veículo. Um dos eixos traseiros deve necessariamente receber a força do motor. Sua capacidade é de 10 a 14 toneladas, possui peso bruto máximo de 23 toneladas e seu comprimento é também de 14 metros, como no caminhão toco (LOGÍSTICA DESCOMPLICADA, 2011).



Figura 10 – Caminhões toco e truck respectivamente  
Fonte: Logística Descomplicada (2011).

O transporte do produto acabado (mangueiras) é feito, como já citado anteriormente, por caminhões da própria empresa. Conforme as vendas são realizadas e a lotação do caminhão está completa, este é despachado para seu(s) destino(s). O retorno do caminhão a empresa ocorre com o veículo sem carga, salvo exceções em que alguma matéria prima é coletada levada a fábrica. Geralmente o caminhão toco é utilizado para distancias e cargas menores.

### 3.3 CUSTOS DO TRANSPORTE

Os custos de transporte podem ser divididos em fixos, que são que não dependem da distância percorrida e variáveis que são proporcionais a distância percorrida. A seguir estes custos são listados.

#### 3.3.1 Custos Variáveis

Os custos variáveis considerados para cálculo, suas respectivas equações e unidades (R\$/km) estão apresentadas em Lima (2005) apud Ferri (2011).

- Combustível: O custo com combustível depende do preço do combustível e do rendimento do veículo.

$$C_{comb} = \frac{P_{comb}}{rend} \quad (1)$$

Onde:

$P_{comb}$ : preço do combustível por litro (R\$/L);

rend.:rendimento do veículo (km/L).

- Pneus: O custo com pneus depende da aquisição de novos pneus, da recapagem de antigos e da vida útil dos pneus.

$$C_{pneu} = \frac{N_P(P_{unit} + N_R P_{recap})}{V_{util}} \quad (2)$$

Onde:

$N_P$ : número de pneus (pneu);

$P_{unit}$ : custo unitário do pneu novo (R\$/pneu);

$N_R$ : número de pneus recapados (pneu);

$P_{recap}$ : preço da recapagem (R\$/pneu);

$V_{util}$ : vida útil do pneu (km).

- Óleo (carter, câmbio, diferencial entre outros): Este custo depende do preço do óleo, da capacidade do tanque e do intervalo de trocas.

$$C_{\text{Óleo}} = \frac{P_{\text{ol}} C_{\text{tanque}}}{\Delta S_{\text{troca}}} \quad (3)$$

Onde:

$P_{\text{ol}}$ : preço do óleo (R\$/L);

$C_{\text{tanque}}$ : capacidade do tanque do veículo (L);

$\Delta S_{\text{troca}}$ : intervalo de troca de óleo (km).

- Manutenção e peças: O custo de manutenção é dado pelo preço da manutenção e pelo intervalo em que ela é feita.

$$C_{\text{Manut}} = \frac{P_{\text{manut}}}{\Delta S_{\text{manut}}} \quad (4)$$

Onde:

$P_{\text{manut}}$ : preço da manutenção que engloba o valor do serviço e da substituição de peças (R\$);

$\Delta S_{\text{manut}}$ : intervalo em que as manutenções são feitas (km).

- Lavagem e lubrificação: A lavagem e lubrificação dependem do preço e do intervalo em que são realizadas.

$$C_{\text{LL}} = \frac{P_{\text{LL}}}{\Delta S_{\text{LL}}} \quad (5)$$

Onde:

$P_{\text{LL}}$  é o preço da lavagem e da lubrificação (R\$);

$\Delta S_{\text{LL}}$  é o intervalo em que elas são feitas (km).

### 3.3.2 Custos Fixos

Os custos fixos considerados para cálculo, suas respectivas equações e unidades (R\$/mês) estão apresentadas em Ferri (2011).

- Remuneração do capital: A remuneração do capital é o custo de oportunidade da empresa, ou seja, é o dinheiro que está deixando de ganhar com um projeto ou investimento no mercado financeiro mediante a imobilização de capital na compra de um ativo. Segundo Ehrlich e Moraes (2005) apud (2011), para fazer este cálculo, deve-se trazer a valor presente o valor

residual do veículo, caso ele exista, no ano em que ele seria vendido utilizando a taxa de oportunidade da empresa e somar com o custo de aquisição do veículo. Em seguida, deve-se calcular o custo mensal em equivalente uniforme utilizando o período de tempo como sendo a vida útil do veículo.

$$C_{RC} = (P_{aq} - \frac{P_r}{(1+i)^n}) * \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (6)$$

Onde:

$P_{aq}$ : valor de aquisição do veículo (R\$);

$P_r$ : valor residual do veículo (R\$);

$n$ : tempo de vida útil determinado pela empresa (mês);

$i$ : taxa de oportunidade mensal da empresa (% a.m.).

- IPVA, seguro obrigatório e taxa de licenciamento: O IPVA, o seguro obrigatório e a taxa de licenciamento do veículo são taxas estaduais anuais. A equação a seguir converte o valor de anual para mensal.

$$C_{(IPVA+SO+TL)} = \frac{P_{(IPVA+SO+TL)anual}}{12} \quad (7)$$

Onde:

$P_{(IPVA+SO+TL)anual}$ : valor anual pago de IPVA, seguro obrigatório e taxa de licenciamento dos veículos (R\$/ano).

- Custo de pessoal: Engloba o salário e encargos do motorista e ajudante.

$$C_{Pes} = (S_1 + S_2) * (1 + C_{enc}) \quad (8)$$

Onde:

$C_1$ : salário do motorista por mês (R\$/mês);

$C_2$ : salário do ajudante por mês (R\$/mês);

$C_{enc}$ : encargos referentes ao salário do motorista e ajudante (%).

- Seguro dos veículos: É o seguro contra colisão, incêndio e roubo do veículo. A equação a seguir converte o valor de anual para mensal.

$$C_{Seg} = \frac{P_{seg}}{12} \quad (9)$$

Onde:

$P_{Seg}$ : preço do seguro por ano (R\$/ano).

Para ser ter os valores dos custos fixos na mesma unidade dos custos variáveis (R\$/km), devemos dividi-los pela quilometragem mensal.

O custo com pedágio não será incluído no cálculo, pois é um custo que varia de acordo com a rota.

### 3.4 NÍVEL DE SERVIÇOS AOS CLIENTES

O serviço ao cliente é um importante componente da logística. Cada atividade logística contribui para um o nível de serviço que uma empresa proporciona a seus clientes. O impacto do transporte no nível de serviço é uma dos mais importantes (LAMBERT, 1998).

Fleury (1997) apud Buarque et al. (2003) define medidas de níveis de serviços logísticos, baseadas em nove dimensões, de acordo com a ótica dos clientes, que estipulam atributos de serviços de distribuição física, que estão listados na Figura 11.

<b>Dimensões</b>	<b>Variáveis</b>
Disponibilidade de produto	- Quantidade entregue do total pedido - Tempo de espera para o recebimento de pendências
Tempo de ciclo do pedido	- Tempo entre pedido e recebimento das mercadorias
Consistência do prazo de entrega	- Percentual de entregas atrasadas - Atraso médio
Frequência de entrega	- Número de entregas feitas
Flexibilidade do sistema de entrega	- Condições especiais de entrega - Condições regulares de entrega - Percentual das solicitações por condições especiais de entregas atendidas
Sistema de recuperação de falhas	- Motivos de reclamação - Percentual dos pedidos que resultam em reclamações - Tempo de espera para a resolução de problemas
Sistema de informação de apoio	- Qualidade do atendimento - Tempo de antecipação para informar mudanças - Percentual dos pedidos que resultam em solicitações de informação sobre a situação do pedido

	- Tempo de espera para receber informações sobre pedidos
Apoio na entrega física	- Qualidade do atendimento
Apoio pós-entrega	- Percentual dos pedidos que resultam em solicitações de assistência e/ou informação sobre produto - Tempo de espera para receber assistência e/ou informação sobre produtos

Figura 11– Dimensões e variáveis das medidas de desempenho em distribuição logística  
Fonte: Adaptado de Fleury (1997) apud Buarque et al (2003)

Estas dimensões e variáveis devem ser levadas em consideração para saber qual é a visão do cliente quanto a qualidade do serviço prestado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das equações apresentadas nos capítulos 3.3.1 e 3.3.2, e dos dados coletados foram calculados os custos fixos e variáveis de um caminhão. Para o estudo foi feito o cálculo do custo de transporte de somente um caminhão (*truck*) da frota. O Apêndice A mostra a planilha construída para calcular os custos dos transportes.

A Figura 12 apresenta os resultados dos custos do transporte da empresa. O cálculo foi realizado com a quilometragem mensal média percorrida pelo caminhão de 2500 km.

CUSTOS FIXOS		UNID.	CUSTOS VARIÁVEIS		UNID.
Remuneração do capital	1556,11	R\$/mês	Combustível	0,59	R\$/Km
Custo de pessoal	4200,00	R\$/mês	Manutenção e peças	0,15	R\$/Km
Licenciamento	56,72	R\$/mês	Pneus	0,12	R\$/Km
Seguro	191,67	R\$/mês	Óleo de Motor	0,01	R\$/Km
Total dos Custos Fixos (R\$)	6004,50	R\$/mês	Lavagem e Lubrificação	0,00	R\$/Km
Total de Custos Fixos (R\$/Km)	2,40	R\$/Km	Total dos Custos Variáveis (R\$/Km)	0,87	R\$/Km
<b>TOTAL DE CUSTOS</b>			<b>3,27</b>	<b>R\$/Km</b>	

Figura 12 – Resultados dos custos do transporte da empresa.  
Fonte: Autor

O resultados dos custos totais de 3,27 R\$/km mostram um elevado custo no transporte da empresa, pois o preço de mercado para o transporte em veículo similar gira em torno de 1,70 R\$/km, valor obtido através de conversas informais com trabalhadores da área, praticamente a metade do valor obtido com os cálculos realizados neste estudo.

Analisando os valores obtidos pode-se perceber que os custos fixos são os que mais impactam no custo total, aproximadamente três vezes maior que os custos variáveis.

Um fator que faz com que essa diferença seja tão grande deve-se ao fato de que a quilometragem mensal média percorrida pelo caminhão é de somente 2500 km. Em conversas informais feitas em empresas que utilizam processo semelhante, foi informado que esta quilometragem é bem abaixo do normal, que gira em torno de 7000 km/mês. Quanto maior é a quilometragem os custos fixos são “diluídos”. A

Figura 13 apresenta uma demonstração de como ficariam os custos se a quilometragem percorrida mensalmente fosse de 6000 km.

CUSTOS FIXOS		UNID.	CUSTOS VARIÁVEIS		UNID.
Total de Custos Fixos (R\$/Km)	1,00	R\$/Km	Total dos Custos Variáveis (R\$/Km)	0,87	R\$/Km
<b>TOTAL DE CUSTOS</b>			<b>1,87</b>		<b>R\$/Km</b>

Figura 13 – Resultados dos custos do transporte para uma quilometragem mensal de 6000 km.  
Fonte: Autor

Este resultado apresenta uma equivalência de custos fixos e variáveis, com o custo total ficando próximo ao valor de mercado. Com isso pode-se verificar que a frota está superdimensionada.

Com este cenário a terceirização pode vir a desempenhar um papel importante para a empresa, pois devido ao fato de a frota estar superdimensionada e com altos custos fixos a terceirização poderia ajudar a empresa a alavancar capital para investimentos na atividade-fim, transformar custos fixos em variáveis e reduzir o custo com o transporte de suas mercadorias.

Diversos estudos revelam que a utilização tanto frota própria quanto terceirizada possuem vantagens competitivas, e que quando utilizadas em conjunto podem levar a grandes resultados. Neste contexto Ferri (2011) em estudo sobre a terceirização de frota de transporte de uma empresa do ramo alimentício, verifica que a utilizando frota mista os resultados para a organização são melhores do que utilizando somente uma das opções. Neste mesmo estudo o autor ainda verifica que a terceirização de transporte traz um maior ganho quando realizado para rotas de maior distância.

O transporte próprio é considerado pelo diretor da empresa em estudo um serviço de qualidade e que repassá-lo a um terceiro pode levar uma diminuição da mesma no serviço prestado, pois ele avalia a atividade de entrega complexa, devido as mangueiras serem similares, diferenciando-se somente pela espessura de parede.

Este pode ser um fator crítico de se repassar uma atividade feita internamente, mas é uma situação inerente a todo processo de mudança, e pode ser minimizada se bem conduzida. Para a seleção de um provedor de serviço deve-se ter claro quais são as competências que este deve possuir para prestar um serviço que atenda as necessidades do contratante.

Quando contratado um serviço de terceiro é necessário saber se este desempenha de maneira satisfatória, para que se possa ter conhecimento dos pontos fortes ou fracos, entretanto deve-se primeiramente ter conhecimento dos serviços prestados internamente. Para medir o nível de serviço do terceiro pode-se adotar algumas das características citadas por Fleury (1997) apud Buarque et al. (2003):

- Tempo de entrega dos pedidos;
- Percentual dos pedidos que resultam em solicitações de assistência e/ou informação sobre produto;
- Condições regulares de entrega;
- Condições especiais de entrega;
- Motivos de reclamação;
- Qualidade do atendimento.

Em estudo realizado por Cruz (2006), com o intuito de identificar o nível de satisfação dos clientes em relação aos serviços prestados com frota própria e terceirizada apresentou índices de satisfação dos clientes semelhantes para os dois casos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos estudos realizados indicam o transporte como a principal função da logística, e também ser responsável pela maior parcela dos seus custos, portanto as organizações devem estar atentas para desenvolverem meios de maximizarem seus lucros. Muitos destes estudos, bem como outros, indicam a terceirização como meio das organizações buscarem vantagem competitiva, no que se refere principalmente a custos, níveis de serviços elevados e “saúde financeira”.

As vantagens e desvantagens da terceirização variam conforme os objetivos da organização. Esta deve estar consciente dos impactos que esta forma de gestão poderá gerar, e buscar as alternativas que maximizem as vantagens pretendidas.

Avaliando as características do procedimento atualmente utilizado na empresa em estudo, sugere-se a terceirização do transporte por considerar que está trará benefícios significativos, possibilitando redução de custos e concentração na atividade-fim. É recomendável que a empresa não faça a terceirização total da frota, pois isto levaria a empresa a ficar totalmente dependente do parceiro, para que isso não ocorra recomenda-se que a empresa mantenha frota própria para rotas de menores distâncias.

Os níveis de serviço ao cliente, fator que a empresa considera de grande importância e bem feito internamente, pode ser garantido com parceiros estruturados, comprometidos e medindo a eficiência dos mesmos junto aos clientes.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Paulo M. S. **Uma proposta de reformulação da rede de distribuição de produtos**. 2005. 127f. Dissertação (Mestrado em logística) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca\\_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7342@1](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7342@1)>. Acesso em: 11 jun. 2010.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto alegre: Bookman, 2001. 532 p.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 616 p.

BARROS, Monica. **Terceirização logística no Brasil**. 2009. Disponível em: <[http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=738&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=738&Itemid=74)>. Acesso em: 06 jun. 2010.

BATALHA, Mário Otávio (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BEZERRA, Wesley R. **Compartilhamento do conhecimento no em processos produtivos com terceirização em TI**. 2007. Dissertação (Mestrado em engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em [http://www.tede.ufsc.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?Cód Arquivo=1310](http://www.tede.ufsc.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?Cód Arquivo=1310)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo Atlas, 2001. 594 p.

BUARQUE, REJANE C. S. **Métodos de controle gerencial em empresas do setor de transporte rodoviário de carga: uma investigação na cidade do Recife**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal De Pernambuco, Pernambuco, 2003. Disponível em: <[www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20040429143740.pdf](http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20040429143740.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2011.

CAIXETA-FILHO, J. V. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo, SP: Atlas, 2001. 296 p.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Prentice-Hall, 2003. xii, 465 p.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2007. xii, 308 p.

COSTA, Rafael B. F. **Considerações sobre a terceirização da logística e uma metodologia de classificação para os party logistics**. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:< [http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca\\_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=10022@1](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=10022@1)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

CRUZ, Paulo E. de O. **Os modelos de gestão de frota e suas vantagens competitivas** - caso de estudo: bm distribuidora de bebidas Ltda. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003. Disponível em:< [http://www.adm.ufba.br/pub/publicacao/5/MPA/2006/170/paulo\\_emilio\\_oliveira\\_cruz.pdf](http://www.adm.ufba.br/pub/publicacao/5/MPA/2006/170/paulo_emilio_oliveira_cruz.pdf) >. Acesso em: 05 out. 2011.

DAVIS, Frank Stephen. **Terceirização e multifuncionalidade**. 2 ed. São Paulo: STS, 1992.

FERRI, Enrico B. **Análise de terceirização de frota própria de uma empresa do ramo alimentício**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. Disponível em:<[http://www.pro.poli.usp.br/publicacoes/trabalhos-de-formatura/analise-de-terceirizacao-de-frota-propria-de-uma-empresa-do-ramo-alimenticio/at\\_download/arquivo](http://www.pro.poli.usp.br/publicacoes/trabalhos-de-formatura/analise-de-terceirizacao-de-frota-propria-de-uma-empresa-do-ramo-alimenticio/at_download/arquivo)>. Acesso em: 27 ago. 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOSA, Lívio Antonio. **Terceirização: uma abordagem estratégica**. 5. ed. rev. atual. São Paulo: Pioneira, 1997. 144 p.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

HONG, Yuh Ching. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2006. 220p.

KAULING, Blévio. T. **Terceirização dos serviços na UDESC**. 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em:< [http://www.tede.udesc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=38](http://www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=38)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

LAMBERT, Douglas M. et al. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: 1998.

LEIRIA, Jerônimo Souto; SOUTO, Carlos Fernando; SARATT, Newton Dornelles. **Terceirização passo a passo: o caminho para a administração pública e privada**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra - D C Luzzatto, 1993. 144 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MORAES, Mariana B. **Terceirização da operação logística: estudo de casos sobre a terceirização da logística de distribuição de uma indústria farmacêutica**. 2005. 119f. Dissertação (Mestrado em logística) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:< [http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca\\_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7641@1](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7641@1)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

NAZÁRIO, Paulo et al. **O papel do transporte na estratégia logística**. 2000. Disponível em:<[http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1107&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1107&Itemid=74)>. Acesso em: 12 jun. 2010.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009. 262 p.

PINTO, Alan Kardec; CARVALHO, Cláudio (Autor). **Gestão estratégica e terceirização**. Rio de Janeiro: Qualitymark; ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção, 2002. 104 p.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos - Supply chain management**. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009. xix, 309 p.

RIBEIRO, Priscilla C. C.; FERREIRA, Karine. A. **Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro.** XXII ENEGEP. Curitiba, 23 a 25 de Outubro de 2002. Disponível em: < <http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf> >. Acesso em: 9 jun. 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Ciro Pereira da. **A Terceirização responsável: modernidade e modismo.** São Paulo: LTr, 1997.

SIMCHI-LEVI, David et al. **Cadeia de suprimentos: projeto e gestão.** 3. ed, Porto Alegre: Bookman, 2010.

SOUZA, Leonardo L. C. **Decisões de terceirização e as praticas em gestão do fator humano.** 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005. Disponível em:< [http://www.teses.ufc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3659](http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3659)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

**Tipos de caminhões (tamanhos e capacidades).** Disponível em:< <http://www.logisticadescomplicada.com/tipos-de-caminhoes-tamanhos-e-capacidades/>>. Acesso em: 27 out. 2011.

## APÊNDICE A

### Planilha de Cálculo

Custo por Km		R\$/Km					
CUSTOS FIXOS	COMPONENTES DOS CUSTOS FIXOS						UNID.
<b>Remuneração do capital</b>	Valor de aquisição do veículo (R\$)	Valor residual do Veículo (R\$)	Vida útil em meses	Taxa de oportunidade (%)			
							R\$/mês
<b>Custo de pessoal</b>	Salário do Motorista (R\$)	Salário do Ajudante (R\$)	Encargos (%)				
							R\$/mês
<b>Licenciamento</b>	IPVA (R\$)	Seguro Obrigatorio (R\$)	Taxa de licenciamento (R\$)				
							R\$/mês
<b>Seguro</b>	Total Gasto com Seguro do Equipamento (R\$)						
							R\$/mês
Total dos Custos Fixos (R\$)							R\$/mês
Total de Custos Fixos por Km (R\$/Km)							R\$/Km

Quilometragem Mensal (Km/mês)

CUSTOS VARIÁVEIS	COMPONENTES DOS CUSTOS VARIÁVEIS					UNID.
<b>Combustível</b>	Consumo (Km/l)	Preço do litro (R\$)				
						R\$/Km
<b>Manutenção e peças</b>	Gastos com manutenção e peças (R\$)	Intervalo entre as manutenções (Km)				
						R\$/Km
<b>Pneus</b>	Vida útil (Km)	Número de pneus	Preço por pneu novo (R\$)	Número de pneus recapados	Preço da Recapagem	
						R\$/Km
<b>Óleo de Motor</b>	Intervalo entre trocas (Km)	Capacidade do tanque (L)	Preço do litro (R\$)			
						R\$/Km
<b>Lavagem e Lubrificação</b>	Intervalo entre lavagens e lubrificação	Preço da Lavagem (R\$)				
						R\$/Km
Total dos Custos Variáveis (R\$/Km)						R\$/Km