

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM LOGÍSTICA ESTRATÉGICA E
SISTEMAS DE TRANSPORTE**

**ESTUDO DO ABASTECIMENTO DE PRODUTOS
DA LINHA DE FRUTAS, LEGUMES E
VERDURAS EM UMA REDE VAREJISTA**

Caroline Patrícia Vieira

Belo Horizonte

2015

Caroline Patrícia Vieira

**ESTUDO DO ABASTECIMENTO DE PRODUTOS DA
LINHA DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS EM
UMA REDE VAREJISTA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.

Orientadora: Prof. Dra. Leise Kelli de Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2015

V657e	<p>Vieira, Caroline Patrícia. Estudo do abastecimento de produtos da linha de frutas, legumes e verduras em uma rede varejista [manuscrito] / Caroline Patrícia Vieira. – 2015. vii, 31 f., enc.: il.</p> <p>Orientadora: Leise Kelli de Oliveira.</p> <p>Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.</p> <p>Bibliografia: f. 29-31.</p> <p>1. Logística empresarial. 2. Comércio varejista. 3. Distribuição de mercadorias. I. Oliveira, Leise Kelli de. II. Cardoso, Leandro. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 656.025.4</p>
-------	---

AGRADECIMENTOS

À Deus, acima de tudo, porque sem Ele nada seria. Ele me capacitou a realizar este trabalho, fortalecendo-me para seguir frente às dificuldades, dando-me criatividade e sabedoria para desenvolver tudo quanto fosse necessário. À Ele, toda honra e glória.

Aos meus pais, irmã e namorado, minha eterna gratidão pelo apoio incondicional e motivação.

Aos mestres e professores, pela dedicação, ao longo desses dois anos, em me preencher com seus conhecimentos e possibilitar, de alguma forma, a elaboração desse trabalho de conclusão. Especialmente à minha orientadora, Professora Doutora Leise Kelli de Oliveira, meu agradecimento.

Aos facilitadores, pela atenção e disponibilidade em me atender. Sem seu apoio teria sido difícil a realização dessa pesquisa.

"If you can dream it, you can do it."

(Walt Disney)

RESUMO

O objetivo deste trabalho consiste em planejar o abastecimento de produtos da linha de frutas, legumes e verduras (FLV) de uma rede varejista recém-chegada a Belo Horizonte, roteirizando o transporte desses produtos, desde o centro de distribuição até às lojas, de modo a garantir a eficiência do processo. Diante disso, o referencial teórico aborda os conceitos de distribuição urbana de mercadorias, segmento de frutas, legumes e verduras, e gestão de frotas. A pesquisa tem como lócus uma empresa do ramo do varejo, acerca da qual foi realizado um estudo de caso. Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como sendo de natureza aplicada e abordagem quantitativa. A metodologia apresenta, ainda, as etapas para a nova proposta de planejamento. Os resultados indicam a necessidade de mudanças quanto à maneira como o processo é atualmente executado, a começar pela roteirização da linha de FLV separadamente, considerando suas especificidades. A partir disso, sugere-se uma otimização dos recursos utilizados, especialmente no que diz respeito ao uso de caminhões refrigerados, e uma conseqüente redução de custos.

ABSTRACT

The objective of this work is to plan the supply of products of the fruit line and vegetables (FLV) of a incomer to Belo Horizonte retailer, organizing the transport of those products from the distribution center to the stores, so to ensure process efficiency. Consequently, the theoretical framework addresses the urban distribution concepts of goods, a segment of fruits and vegetables, and fleet management. The research has the locus of a retail branch company, about which we conducted a case study. As to the objectives, the research is characterized as being of applied nature and quantitative approach. The methodology also presents the steps for the new planning proposal. The results indicate the need for changes as to how the process is currently running, starting with the routing of the FLV line separately, considering its specificities. From this, it is suggested that an optimization of the resources used, particularly with regard to the use of refrigerated trucks, and a consequent reduction of costs.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	3
1.2 JUSTIFICATIVA	3
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS	4
2.1.1 <i>A distribuição urbana e o fluxo de mercadorias</i>	5
2.1.2 <i>A distribuição urbana e seus agentes</i>	5
2.1.3 <i>Logística urbana</i>	7
2.2 O SEGMENTO FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS (FLV)	8
2.3 GESTÃO DE FROTAS	11
3 METODOLOGIA	13
3.1 MÉTODO DE CLARKE E WRIGHT	17
4 ESTUDO DE CASO - O PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DO FLV.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1- Metodologia para alcance dos objetivos específicos	16
Figura 5.1 - Matriz de distâncias	21
Figura 5.2 - Roteiro de entregas	22
Figura 5.3 - Tempo de viagem de cada entrega.....	22
Figura 5.4 - Roteiro de entregas, considerando os tempos de viagem	23
Figura 5.5 - Roteiro de entregas do primeiro caminhão	23
Figura 5.6 - Roteiro de entregas do segundo caminhão	23
Figura 5.7- Resumo dos custos no cenário atual	24
Figura 5.8 - Resumo dos custos no cenário proposto	26

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o setor produtivo tem exigido que as organizações, de modo geral, apresentem padrões de produção, concentrando especial atenção nos níveis de serviço prestado aos clientes, bem como na manutenção de custos de operações a níveis mínimos (ARAÚJO, 2003). Esse cenário afeta, em termos gerais, as empresas que precisam de um sistema logístico capaz de dar suporte às suas demandas por recursos humanos, além dos materiais.

A logística, no ramo do varejo, está intimamente relacionada à uma relevante preocupação no que diz respeito não somente ao uso racional dos recursos disponíveis, mas também à melhor forma de se atender ao consumidor (PORTELLA, 2012). Assim, é de fundamental importância que os centros de distribuição (CDs) definam um processo que garanta a inexistência de desperdício de tempo, bem como atrasos na entrega e, como efeito, um serviço desordenado, refletindo no mau atendimento ao cliente.

Segundo a IMAM (2013), em grande parte dos casos, o transporte se constitui no maior custo logístico das organizações, podendo também representar sua principal fonte de perdas. Tal fato, é reforçado por Ballou (1999), que afirma que a atividade de transporte está intimamente ligada ao reflexo de seus custos logísticos totais, com um percentual de participação que varia de 30 a 60%.

O foco na atividade de transporte é facilmente justificado, então, pela constante busca pela eficiência dos processos, de modo a proporcionar benefícios às empresas e usuários. Tal fato abre espaço para o surgimento de um tema de extrema importância: a roteirização de veículos, envolvendo, além da rastreabilidade, o gerenciamento de frotas, riscos e custos, e uma grande complexidade matemática e computacional.

A roteirização, segundo Araújo (2003, p. 19), pode ser definida como:

A determinação da melhor sequência em que vias e/ou pontos devem ser percorridos por veículos, visando o atendimento das demandas por serviço e tendo como objetivo minimizar os custos operacionais, as distâncias percorridas ou os tempos dos trajetos.

Diante disso, as decisões a serem tomadas envolvem a identificação das melhores rotas, a serem percorridas pelas mais variadas formas de transporte existentes.

Nesse contexto, destaca-se uma empresa, já consolidada nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e em outros seis países, que recentemente chegou ao mercado de Minas Gerais. Trata-se de uma rede varejista de origem espanhola, que chega trazendo um modelo de atuação denominado “*hard discount*” (defende a otimização de custos em toda a cadeia; preços significativamente mais baixos que os da concorrência; organização enxuta; lojas de proximidade, com estrutura simples; e produtos de marca própria com excelente custo-benefício) e o título de primeira e única rede de franquias de supermercados do Brasil.

Alinhando-se o cenário da empresa à temática roteirização, observa-se a necessidade de melhor planejar o transporte dos produtos de abastecimento às lojas, com atenção especial à linha denominada FLV (frutas, legumes e verduras), desde o centro de distribuição até às lojas.

De acordo com Martins, Margarido e Bueno (2007), os FLV apresentam grande especificidade temporal, isto é, seu tempo de prateleira é relativamente curto, perdendo-se rapidamente, além de serem marcados pela inviabilidade de estocagem por longos períodos de tempo, o que demanda uma maior rapidez quanto ao seu processo de comercialização. Em outras palavras, trata-se de produtos perecíveis, que dispõem de uma vida útil bem limitada, necessitando de acondicionamento e manuseio diferenciado.

Além disso, é importante levar em consideração que, hoje, as lojas devem seguir um planejamento, que pré-estabelece a quantidade de artigos a serem solicitados em cada pedido. Porém, os produtos de FLV têm um fluxo de saída mais intenso, o que demanda uma maior e mais frequente necessidade de reposição. Logo, os pedidos são diários.

Contudo, não se consegue pedir 1.000 ou 800 bultos (termo adotado pela empresa para se referir às caixas) de FLV por dia, exigindo-se das lojas que sejam feitos pedidos também dos produtos por eles chamados de seco, de modo a completar o pedido final, mesmo que tais itens não sejam necessários ao estoque da loja, de forma a obedecer-se ao lote mínimo de reposição. Assim, as lojas são frequentemente abastecidas com diversos artigos sem necessidade alguma, apenas para que consigam receber o que realmente precisam naquele momento: frutas, legumes e verduras.

Tal situação sugere, à primeira vista, uma série de perdas, destacando os gastos desnecessários com manutenção de estoque e, também, a movimentação desnecessária tanto

dos caminhões refrigerados, que dispõem de um custo operacional maior, quanto dos próprios artigos em loja.

1.1 Objetivos do trabalho

Diante do exposto, observa-se a necessidade de se otimizar a estrutura de abastecimento dos supermercados da rede referenciada, de forma a aumentar a eficiência dos processos através do melhor uso dos recursos disponíveis.

Para tanto, propõe-se como objetivo central planejar o abastecimento de produtos da linha de frutas, legumes e verduras da rede varejista em questão, roteirizando o transporte desses produtos, desde o CD até às lojas, de modo a garantir a eficiência do processo.

Como forma de apoiar o objetivo geral proposto, assume-se como objetivos específicos:

- analisar o processo de distribuição do FLV tal como é realizado atualmente;
- identificar as principais fontes de perdas.

1.2 Justificativa

Frente às exigências atuais do mercado, cada vez mais competitivo, e do modelo adotado pela empresa, que sugerem uma redução dos custos em contrapartida à maximização do lucro, enxerga-se na proposta de roteirização tomada por objetivo uma alternativa de fundamental relevância e viabilidade.

Tal constatação vem a justificar, então, o projeto a ser realizado, fortalecendo-se pela necessidade de se dar atenção singular ao planejamento da distribuição, haja vista que, uma vez bem executada, permite a entrega apropriada ao consumidor, no que diz respeito a custos, prazos e qualidade.

1.3 Estrutura do trabalho

Mediante o apresentado nesse capítulo introdutório, o trabalho se dividiu em outros cinco capítulos, que desenvolvem os conceitos necessários ao entendimento do estudo. No Capítulo 2 será apresentada a revisão da literatura que fundamenta a metodologia desta pesquisa, apresentada no capítulo 3. O estudo de caso será relatado no capítulo 4, seguido pelos resultados e discussões obtidos com a aplicação da metodologia, apresentados no capítulo 5. Finalizando este trabalho, tem-se as conclusões e recomendações no capítulo 6.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Distribuição urbana de mercadorias

Extremamente importante ao desenvolvimento das cidades, a distribuição urbana de mercadorias desempenha um papel significativo no estilo de vida da sociedade e na competição entre as atividades industriais e do comércio, impactando no meio ambiente.

Dablanc (2007) define o termo transporte urbano de mercadorias como um conjunto de fluxos constantes que entram, atravessam e saem das áreas urbanas. Ao mesmo tempo, Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012) propõem uma definição associada à movimentação de mercadorias, envolvendo transporte do produto final e de matéria-prima, distribuição de mercadorias, serviços de entrega rápida e entregas em domicílio.

A distribuição urbana de mercadorias predomina em áreas marcadas pelo agrupamento de residências e atividades relacionadas ao comércio, tornando-se importante componente no que diz respeito ao desenvolvimento econômico (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

De acordo com França e Rubin (2005), ao longo dos últimos anos, o transporte de mercadorias no meio urbano vem passando por um acelerado crescimento, acompanhado de uma série de mudanças. Tal processo gera, por sua vez, conflitos que envolvem o transporte de mercadorias e o rápido crescimento populacional, a expressiva competitividade nos serviços de distribuição e a complexidade que permeia o sistema de trânsito.

Diante dessa expressiva competitividade, as empresas de transporte se vêm obrigadas, então, a diminuir seus custos, mediante ao oferecimento de um nível de serviço cada vez melhor, culminando, quase sempre, na centralização dos armazéns, no atendimento a distâncias cada vez maiores e em uma frequência de transporte mais intensa (OLIVEIRA, 2007 *apud* OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Tal cenário é marcado pela mudança dos padrões dos consumidores concomitantemente às transformações tecnológicas, afetando vários setores, além do crescimento no que diz respeito à pressão da sociedade em prol da diminuição dos efeitos negativos das atividades envolvendo o transporte de mercadorias. Em contrapartida, este tipo de atividade contribui significativamente à sobrevivência da economia urbana (FRANÇA; RUBIN, 2005).

Vista como elemento integrante da cadeia de transporte, dotada de características singulares, a distribuição urbana de mercadorias não se apresenta, atualmente, de forma integrada. Diante a isso, é fundamental que, por meio das cargas transportadas, se estabeleça uma sequência de processos organizacionais e técnicos.

Nesse contexto, Oliveira (2007) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), propõe a necessidade de um novo modelo de distribuição de mercadorias no meio urbano, a fim de propiciar um sistema marcado por um melhor desempenho logístico e, cada vez menos, afetado por fatores externos.

2.1.1 A distribuição urbana e o fluxo de mercadorias

O entendimento da distribuição urbana exige a compreensão dos diversos tipos de fluxo de mercadorias existentes, processo que, segundo Portal (2003) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), nada mais é que uma prática logística dividida em modalidades, dentre elas o sistema de parada única, de múltiplas paradas e o sistema combinado.

O primeiro engloba a distribuição direta de produtos de um único ponto de origem para um destino específico, ofertando o benefício de garantir que o fluxo da origem até o destino não seja interrompido. Ao contrário, o fluxo de múltiplas paradas garante uma interrupção no processo por, pelo menos, um ponto de transbordo, a fim de realizar o processo de distribuição ou agregação. Por fim, o processo combinado, como o próprio nome diz, combina os dois tipos de fluxo de mercadorias anteriormente citados, de forma simultânea (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Tais operações, embora apresentem suas especificidades, buscam alcançar um objetivo comum: otimizar o fluxo de transporte, garantindo uma distribuição direta ou sistemas de distribuição complexos, que envolvam mais de um centro de distribuição.

2.1.2 A distribuição urbana e seus agentes

Conforme Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), a distribuição urbana envolve quatro agentes específicos, cada qual com seus objetivos e comportamentos próprios. São eles: embarcadores, transportadores, habitantes e poder público.

Aos embarcadores cabe a função de embarque de mercadorias, devendo ampliar seu nível de serviço, reduzir custos, tempo de coleta/entrega e, ainda, garantir a confiabilidade de

transporte. Os embarcadores enviam e recebem as mercadorias para outras companhias (ou pessoas), fazendo-se, assim, clientes dos transportadores (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Ainda conforme os autores, os transportadores, por sua vez, ocupam-se da distribuição, buscando diminuir os custos relacionados à coleta e distribuição de mercadorias, de forma a aumentar os lucros. Em função dos problemas típicos das áreas urbanas, como congestionamentos por exemplo, estes agentes encontram enorme dificuldade de operar seus veículos, tornando-se ineficientes, fato que só aumenta a pressão no que diz respeito ao nível de serviço oferecido.

A população envolve as pessoas que trabalham, consomem e vivem nos centros urbanos. Já o poder público é composto pelos administradores municipais, estaduais e federais, responsáveis por viabilizar o desenvolvimento econômico do meio urbano, mediante a oferta de emprego e a redução dos congestionamentos, garantindo um ambiente melhor e mais seguro. É ele o elemento responsável por coordenar e facilitar as iniciativas da logística urbana (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Nesse contexto, destacam-se uma série de problemas oriundos da distribuição urbana. Segundo Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), em função da elevada densidade de moradores nas cidades e dos recursos reduzidos, a distribuição urbana precisa encarar uma série de dificuldades, dentre elas a limitada infraestrutura de tráfego e a grande concentração de veículos, que garante um maior consumo de energia e, conseqüentemente, maior emissão de poluentes.

Como listado por Ogden (1992) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), os principais problemas enfrentados nas áreas urbanas, quanto à movimentação de cargas, são:

- ineficiência quanto à regulamentação de estacionamentos e locais para carga/descarga de mercadorias, levando ao impedimento das vias;
- congestionamentos ocasionados pelas dimensões dos veículos, carregamento e descarregamento nas vias, garantindo atrasos em função da interferência na continuidade do fluxo graças ao nível do tráfego;

- ineficiente malha viária associada a erros nos projetos e manutenção deficiente, considerando-se vias estreitas, pavimentos com manutenção precária, obras mal projetadas e espaço impróprio para equipamentos urbanos e árvores.

2.1.3 Logística urbana

Conforme afirma Carvalho (2013), as constantes mudanças sofridas nos padrões produtivos e de consumo, associadas aos problemas de mobilidade e distribuição de cargas na zona urbana dos grandes centros, colocam a logística como uma prioridade, levando ao desenvolvimento de conceitos pautados no princípio *just in time*, de modo a atender às necessidades do mercado a curto prazo.

Esse cenário obrigou as empresas a se adaptarem e reagirem rapidamente, tomando medidas imediatistas, acompanhadas de um aumento considerável dos serviços de transporte e distribuição, colocando a logística urbana em posição de destaque (CARVALHO, 2013).

A logística urbana é definida por Taniguchi *et al.* (2001) *apud* Mukai *et al.* (2007) como sendo um processo que busca otimizar as atividades logísticas das companhias privadas, levando em consideração o aumento e congestionamento do tráfego, e o consumo de combustível pelo mercado econômico.

Buscando a redução de deseconomias, a logística urbana pode, ainda, ser entendida como um processo de planejamento, pautado em um sistema integrado, que defende a inovação e a redução de custos, sejam eles sociais, econômicos ou ambientais (THOMPSON, 2003 *apud* DUTRA, 2004).

Todas as técnicas e projetos desenvolvidos nessa área garantem o engajamento de agentes públicos e privados, ambos voltados à diminuição da quantidade de viagens e de veículos nas áreas urbanas, além de minimizar os prejuízos. Tais projetos proporcionam efeitos positivos sob a rentabilidade das empresas de transporte, isso sem contar os benefícios trazidos à sociedade (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Tal ideia vem a ser reforçada por Munuzuri *et al.* (2005) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), que reconhecem o termo logística urbana como uma denotação de conceitos e práticas logísticas presentes na distribuição em áreas onde os congestionamentos ocorrem, trazendo com eles uma série de outros problemas, como atrasos na entrega, por exemplo.

Nesse contexto, torna-se imprescindível que os conceitos fundamentais ao desenvolvimento de projetos e operações pautados na logística urbana sejam integrados, coordenados e consolidados, devendo-se envolver os diversos atores do processo decisório do transporte urbano, coordenar todo o planejamento e tomada de decisões associadas aos embarcadores, e consolidar os diversos produtos em um mesmo veículo (OLIVEIRA; DUTRA; PEREIRA NETO, 2012).

Quando se fala em logística urbana, torna-se fundamental, ainda, a abordagem dos três pilares que a estruturam: a sustentabilidade, a mobilidade e a qualidade de vida. Como defendido por Taniguchi *et al.* (2003) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), a sustentabilidade envolve a redução dos impactos ambientais e do consumo de energia; a mobilidade, por sua vez, associa-se ao atendimento dos pré-requisitos do transporte de cargas; e a qualidade de vida busca atender aos requisitos de segurança viária e de um ambiente agradável para a comunidade.

Logo, de maneira sucinta, a logística urbana engloba uma série de questões de elevada complexidade, abrangendo vieses sociais, de infraestrutura, políticos, institucionais, tecnológicos e de governança, questões estas que exigem que os envolvidos dos diversos segmentos da sociedade estejam integrados, dificultando sua implantação e sendo, politicamente, pouco sustentável.

2.2 O segmento frutas, legumes e verduras (FLV)

O comércio varejista se apresenta como verdadeiro elo entre a indústria de transformação e/ou beneficiamento, e o cliente final, constituindo-se de uma série de estabelecimentos destinados à venda. De acordo com Silva *et al.* (2010), o varejo de alimentos permite que a agroindústria alimentar e os produtores rurais se conectem ao consumidor, apresentando-se sob as mais variadas formas de arranjos organizacionais e formatos de lojas.

Parente (2000) afirma que o varejo, considerado uma atividade empresarial, vem sofrendo grandes transformações, as quais exigem adaptações em relação aos mais variados focos. Dentre as tendências do varejo, estão o avanço da globalização, a agressividade da concorrência quanto a produtos substitutos, expansão do varejo sem lojas físicas, etc.

As pesquisas contemporâneas vêm reservando espaço cada vez maior a essa prática do varejo, graças a fatores como: coordenação das cadeias de produção; arranjos administrativos

renovados; mudanças logísticas, em marcas, artigos e relação com clientes. Esses novos comportamentos e arranjos varejistas são, em sua maioria, explorados por sua relação direta com seus clientes finais, os quais, segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), dispõem da única moeda corrente real da cadeia.

Silva *et al.* (2010) defendem que se o consumidor decide comprar, ele dá início ao processo ao longo de toda a cadeia. A partir disso, ações estratégicas de concretização das vantagens competitivas associadas à concorrência e aos clientes finais se constituem no alvo das pesquisas citadas.

Nesse contexto, para Neves, Chaddad e Lazzarini (2002) *apud* Silva *et al.* (2010), é conveniente a abordagem da categoria de frutas, legumes e verduras (FLV), produtos advindos de vários agentes e mercados por questões temporais específicas, como a elevada perecibilidade e sazonalidade. Além disso, a oferta irregular associada às incertezas climáticas e dos preços, caracterizam esse tipo de alimento.

No cenário brasileiro, o consumo de FLV é bem menor se comparado ao de países desenvolvidos. Apesar disso, a população vem transformando seu comportamento e seus hábitos de consumo. Diante disso, as redes de supermercados vem demonstrando maior preocupação em relação à essa seção, investindo em variedade e qualidade, buscando agregar valor ao produto comercializado. Graças a isso, essa categoria vem ampliando sua parcela na receita das lojas, conforme destaca Novaes (2006).

Manzini e Vezzoli (2002) *apud* Foscaches *et al.* (2012) apontam a embalagem, o armazenamento e o transporte como atividades que viabilizam a chegada dos produtos nas condições adequadas ao consumidor final. No que diz respeito ao FLV, a importância dessas atividades é intensificada, afinal trata-se de produtos perecíveis e altamente suscetíveis a danos.

Se antes o FLV chegava ao cliente final apenas através de feiras, sacolões e frutarias, hoje, devido ao aumento do nível de exigência dos clientes e à postura mais agressiva dos supermercados, esse cenário tem mudado. Conforme Belik (2001) *apud* Foscaches *et al.* (2012), os produtos devem passar por, no mínimo, um canal de distribuição até chegar ao consumidor final. Quanto à isso, todo o processo de distribuição do FLV precisa ser realizado de modo adequado, a fim de evitar danos aos produtos.

A deterioração dessa categoria de produto exige que sejam tomados cuidados maiores em aspecto de manipulação, ambiente climatizado e mão de obra especializada. É essencial que sejam estabelecidas estratégias alinhadas ao comportamento do consumidor e que ampliem seu valor agregado. O abastecimento do FLV gerenciado de maneira adequada, a adoção de uma logística eficiente e de tecnologias apropriadas são fundamentais, então, para a organização das atividades.

Bordin (2000) *apud* Foscaches *et al.* (2012) enxerga na embalagem de frutas e hortaliças uma das fases mais importantes ao longo do trajeto entre o produtor e o consumidor final. A escolha do tipo de embalagem para transportar produtos como esses é feita com base no seu tipo, no método de embalar, no custo e em sua disponibilidade, sendo de extrema importância uma escolha adequada para garantir a qualidade da mercadoria.

Segundo Cerqueira-Pereira (2009) *apud* Foscaches *et al.* (2012), no caso das frutas, legumes e verduras, a grande maioria dos artigos é acondicionada em caixas de papelão, madeira ou plástico. As primeiras se caracterizam por sua não reutilização e por apresentar fundo liso, proporcionando menores riscos de danos à mercadoria; as caixas de madeira, por sua vez, são resistentes e de baixo custo, podendo ser reutilizadas, embora tal prática represente acúmulo de resíduos, responsável por possível contaminação de outros produtos; as de plástico, por fim, são altamente resistentes e duráveis, podendo ser higienizadas para reutilização.

No que diz respeito à armazenagem, Gomes (1996) *apud* Foscaches *et al.* (2012) defende seu papel de garantir a qualidade dos produtos até que estes sejam colocados à comercialização. O FLV precisa ser armazenado adequadamente, afinal mesmo após a colheita, as atividades biológicas continuam a ocorrer. Armazenado de forma adequada, o produto demorará mais tempo para perder sua qualidade.

Para a autora, é importante ainda que o armazenamento dessa categoria de produtos seja realizado por profissionais treinados, garantindo assim a qualidade. Então, torna-se necessário que os varejistas se atentem para a disposição das frutas, legumes e verduras nas prateleiras, bem como para o período de estocagem e a forma adequada de manuseio.

O transporte, por fim, condiz com os mais elevados custos logísticos, chegando a representar cerca de 60% para as empresas. Trata-se de uma atividade essencial no que diz respeito ao alcance do objetivo da logística, que é entregar o produto certo, na hora certa e no lugar certo (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000 *apud* FOSCACHES *et al.*, 2012). Sua

importância se intensifica quando se trata de FLV, afinal, como já afirmado anteriormente, são produtos perecíveis e altamente suscetíveis a danos. Segundo Sanches (2004) *apud* Foscaches *et al.* (2012, p. 40), “cerca de 40% das frutas são perdidas durante o transporte”.

Dependendo de suas características, as frutas e hortaliças podem ser transportadas em embalagens ou a granel, no modo mais adequado, seja ele rodoviário, aéreo, ferroviário ou marítimo, escolha que dependerá da distância a se percorrer. No Brasil, predomina o transporte de FLV através de caminhões e caminhonetes, embora ocorra o transporte por meio de automóveis comuns (LUENGO *et al.*, 2007 *apud* FOSCACHES *et al.*, 2012).

Contudo, existem alguns procedimentos simples que permitem que os produtos sejam mantidos em boas condições enquanto transportados: “[...] realizar o transporte nas horas mais frias do dia, ou então transportá-los à noite, amarrar as caixas firmemente para evitar quedas e, conseqüentemente, danos aos produtos, deixar um espaço para a ventilação interna” (LUENGO *et al.*, 2007 *apud* FOSCACHES *et al.*, 2012, p. 40) são alguns deles. Ainda segundo o autor, é importante evitar o transporte simultâneo de produtos não compatíveis, evitando prejuízos à carga.

2.3 Gestão de Frotas

O sistema rodoviário brasileiro conta, hoje, com um sistema de transporte de cargas estruturado, responsável por escoar desde simples encomendas até grandes safras da agricultura. Trata-se de uma estrutura significativamente maior se comparada a de outros países, correspondendo a cerca de 7,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (VALENTE *et al.*, 2011).

Para os autores, a partir do momento que o referido sistema se torna a principal via de transporte de cargas no Brasil, este toma para si a responsabilidade de buscar, constantemente, a eficiência e a melhoria do nível dos serviços ofertados. Esse cenário permeia, então, a adoção de novos procedimentos e tecnologias, fato que contribuirá para que o sistema mantenha a posição ocupada.

Nesse contexto, torna-se importante a abordagem do tema gestão de frotas que, segundo Valente *et al.* (2011), consiste em uma atividade responsável por conduzir, administrar ou gerenciar um grupo de veículos de propriedade de uma mesma organização. Para eles, trata-se

de uma tarefa que envolve uma série de serviços, como roteirização, custos, manutenção de veículos, entre outros.

Valente *et al.* (2011) afirmam que um sistema de transporte precário reflete em um custo a ser pago, sendo um dos grandes responsáveis pelo atraso no desenvolvimento de um país. A eficiência na movimentação de cargas é uma característica própria de nações desenvolvidas, tanto que os países mais ricos são aqueles que possuem os melhores sistemas de transporte.

Ainda segundo aqueles, considerando-se a grande concorrência que envolve o transporte de cargas brasileiro, a eficiência da gestão de frotas representa fator determinante para o crescimento e, em muitos casos, para a sobrevivência das empresas. No caso das empresas de carga própria, por exemplo, uma má gestão pode elevar os custos com o transporte, chegando a comprometer a relação com grande parte dos consumidores.

Nesse aspecto, a dificuldade da maioria dos transportadores em aceitar a necessidade de se atualizar em relação aos recursos tecnológicos lançados pelo mercado, constitui em um dos fatores que mais prejudicam o gerenciamento de frotas (VALENTE *et al.*, 2011).

Logo, conforme Santos *et al.* (2012), uma organização ou nação que deseja seguir rumo ao desenvolvimento, precisa planejar, construir e garantir a manutenção de estradas bem como de condições favoráveis aos transportadores, proporcionando a estes a possibilidade de, constantemente, renovar e ampliar suas frotas. Hoje, não existe espaço para empresas que não se mostram eficazes e eficientes quanto à administração e gerenciamento de sua frota.

3 METODOLOGIA

O estudo realizado teve como foco o processo de abastecimento de FLV de uma rede de varejo de origem espanhola. A distribuição dessa linha de produtos, atualmente, ocorre juntamente à dos artigos classificados como seco, e isso faz com que caminhões refrigerados sejam utilizados para o transporte de todo e qualquer tipo de mercadoria, independentemente de sua necessidade de refrigeração.

Tal situação sugere a existência de desperdícios, principalmente no que diz respeito à movimentação e aos gastos desnecessários com caminhões refrigerados, nem sempre necessários.

Diante disso, identificou-se a empresa como lócus dessa pesquisa, em virtude de sua representatividade mediante ao objetivo traçado nessa investigação, que consiste em planejar o abastecimento de produtos de uma linha de frutas, legumes e verduras, roteirizando o transporte desses produtos, desde o CD até às lojas, de modo a garantir a eficiência do processo.

Para tanto, iniciou-se o desenvolvimento de uma pesquisa de natureza aplicada, justamente por ser de interesse prático, ou seja, por proporcionar a aplicação dos resultados com o intuito de evitar e solucionar problemas reais (MARCONI; LAKATOS, 2002).

Nesse contexto, realizou-se um estudo de caso sobre a distribuição dos produtos da linha de FLV, para o qual foi necessário, primeiramente, reunir informações acerca do assunto e estudar seu detalhamento. Em seguida, apresentou-se a sequência do processo, do início ao fim, até o surgimento da problemática, o que foi sugerido para reverter essa situação, ou pelo menos amenizá-la, as dificuldades e os resultados alcançados.

Em um segundo momento, foi elaborada e apresentada a matriz de distâncias, construída com base nas distâncias aproximadas entre as lojas e o CD, e entre elas próprias. Com base na referida matriz, pôde-se identificar o melhor roteiro, partindo da origem da mercadoria: o armazém principal. É importante salientar que, posteriormente, foi realizada a análise do trajeto tomando por referência o tempo de viagem.

Além disso, para essa análise, foi considerada, também, a demanda de cada estabelecimento, levando-se em consideração a média das demandas relativas à última semana do mês de

setembro do ano de 2014 (escolhida aleatoriamente), e os custos totais que envolvem o cenário atual praticado e o cenário proposto.

Todo esse procedimento exigiu a coleta e o registro de dados específicos, necessários ao embasamento do estudo, classificado, então, como descritivo, com abordagem quantitativa. Afinal, esse tipo de pesquisa se baseia na medida numérica de determinadas variáveis objetivas, dando ênfase à comparação de resultados (WAINER, -).

Quando se refere ao método quantitativo, Fonseca (2002, p. 20) esclarece que:

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. [...] A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.

Tal conceito se ajusta à pesquisa quando esta assume por objetivo propor um modelo de roteirização pautado no planejamento do sistema de abastecimento do FLV, o qual está intrinsecamente relacionado a visões mais objetivas.

O estudo em questão assumiu a forma de um estudo de caso, considerando-se a empresa em análise, por possuir “[...] caráter de profundidade e detalhamento” (VERGARA, 2000, p. 49) sobre um determinado sujeito, sendo considerado, ainda, um estudo intensivo por buscar a compreensão de todos os aspectos do caso estudado (FACHIN, 2001).

Os procedimentos adotados na coleta de dados variam de acordo com as circunstâncias impostas (MARCONI; LAKATOS, 2002). No caso em questão, foram adotadas as pesquisas de campo, documental e bibliográfica.

Segundo Marconi e Lakatos (2002), as pesquisas de campo são caracterizadas pela observação *in loco*, juntamente com a aplicação de entrevistas e questionários, e têm como finalidade a obtenção de informações e conhecimentos acerca do foco da pesquisa. Além disso, exigem a discriminação prévia de objetivos no controle adequado do que deve ser coletado.

Assim, a pesquisa de campo deste estudo decorreu da análise do processo no dia a dia da operação, ao longo do ano de 2014. Durante as observações, foram realizadas entrevistas não

estruturadas com os *stakeholders*, respectivamente: o gerente do CD, a responsável pelo setor de FLV e o coordenador do setor de transporte.

Na comunicação com os envolvidos no processo a ser criticado, foram utilizados ainda canais informais, como troca de e-mails, mensagens de texto e ligações, a fim de esclarecer dúvidas e obter dados extras. Tal situação demonstra, de acordo com Silva e Menezes (2001), que essas informações têm maior probabilidade de relevância, por serem mais atuais e possuírem alto grau de rapidez no retorno, justamente pela efetiva interação entre as partes interessadas.

Ainda de acordo com Marconi e Lakatos (2002), existe a coleta de dados por fontes primárias que, apresentadas sob a forma de documentos, podem ser recolhidas no momento exato ou após o acontecimento dos fatos. Estão inclusos nessa gama, documentos de arquivos públicos ou privados, publicações parlamentares e administrativas, censos, cartas, contratos, diários, autobiografias, relatos de visitas a instituições ou de viagens, documentos audiovisuais e objetos.

Nesse sentido, a caracterização do estudo utilizou-se da pesquisa documental, uma vez tendo sido necessária a utilização de grande parte das informações e conhecimentos coletados, em sua maioria, no ato da pesquisa de campo. O material fornecido se apresentou sob a forma de relatórios, planilhas de acompanhamento e procedimentos documentados.

O referido estudo fundamentou-se em publicações que abordam os temas sobre distribuição urbana de mercadorias, segmento frutas, legumes e verduras (FLV), e gestão de frotas, sob a ótica de Dablanc (2007), Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), Carvalho (2013), Taniguchi *et al.* (2003) *apud* Oliveira, Dutra e Pereira Neto (2012), Slack, Chambers e Johnston (2002), Sanches (2004) *apud* Foscahes *et al.* (2012), Valente *et al.* (2011), dentre outros.

A pesquisa bibliográfica tem por finalidade colocar o pesquisador numa posição de conhecedor de tudo o que foi produzido acerca do assunto a ser abordado. Dessa forma, ela engloba, como o próprio nome diz, toda bibliografia sobre o tema alvo, incluindo: livros, monografias, entrevistas, jornais, boletins e materiais audiovisuais (MARCONI; LAKATOS, 2002).

Não obstante, a pesquisa bibliográfica também sustenta a análise e interpretação dos dados que, nesse caso, fez referência às respostas encontradas a partir da investigação realizada (MARCONI; LAKATOS, 2002). A análise que caracterizou a pesquisa se compôs pela análise de conteúdo, a qual, segundo Marconi e Lakatos (2002, p. 129), “é uma técnica que

visa aos produtos da ação humana, estando voltada para o estudo das ideias e não das palavras em si”, mesmo contendo uma abordagem quantitativa em detrimento da qualitativa.

No que tange a maneira como os objetivos específicos foram abordados, tem-se a relação demonstrada na Figura 3.1.

Figura 3.1- Metodologia para alcance dos objetivos específicos

Analisar o processo de distribuição do FLV

- Reunir informações detalhadas acerca do processo;
- descrever o processo, do início ao fim;
- destacar a problemática.

Identificar as principais fontes de perdas

- Indicar as perdas ocasionadas pela atual forma de abastecimento.

Roteirizar todo o processo de abastecimento dessa linha de produtos, desde o centro de distribuição até as lojas

- Montar a matriz de distâncias das lojas atualmente abastecidas por FLV;
- analisar o conteúdo dos resultados;
- propor uma opção de roteirização para o processo.

A partir dos objetivos específicos traçados, em concomitância à metodologia aplicada, foi possível concretizar o objetivo principal da pesquisa. O modelo de roteirização para o processo de abastecimento da linha de FLV foi proposto com base na análise dos estudos realizados, orientados pelo método de Clarke e Wright, detalhado a seguir.

Pelo estudo de caso, pôde-se conhecer melhor o processo do modo como, atualmente, é realizado. A partir de então, tornou-se possível descrevê-lo e, ao mesmo tempo, desenvolver a problemática levantada neste estudo.

Para a abordagem da problemática, de maneira mais aprofundada, foram indicadas as perdas ocasionadas pela atual forma de abastecimento praticada pela organização, pela qual são utilizados caminhões refrigerados para o transporte de todos os tipos de mercadoria, necessitando ou não de refrigeração.

Por fim, para garantir o objetivo proposto, foi montada a matriz de distâncias das lojas atualmente abastecidas por FLV (como já mencionado), analisados os resultados obtidos e, com base neles, proposta uma nova forma de roteirizar o processo de distribuição realizado pela empresa.

3.1 Método de Clarke e Wright

O método de Clarke e Wright vem sendo utilizado de forma cada vez mais intensa, no intuito de solucionar problemas específicos, além de se mostrar inserido em uma série de *softwares* de roteirização. Isso se deve ao fato do mesmo permitir que variadas restrições sejam incorporadas de maneira eficiente, sem contar a forma engenhosa que aborda para construir roteiros (NOVAES, 2007).

Segundo Novaes (2007), como grande parte dos demais métodos de roteirização existentes, o método de Clarke e Wright, que se volta ao conceito de ganho, almeja determinar roteiros que respeitem as restrições de capacidade e tempo, buscando reduzir ao máximo a distância total a ser percorrida pela frota.

“À medida que o método vai construindo os roteiros de forma inteligente, buscando reduzir ao máximo a distância percorrida, o número de veículos necessários para realizar o serviço tende também a ser minimizado, reduzindo assim os investimentos e o custo de operação” (NOVAES, 2007, p. 315).

A aplicação do método tem seu início representado pela análise das combinações possíveis em grupos, analisados de dois a dois e posicionados em ordem crescente de ganho. Para Novaes (2007), os pontos mais próximos entre si e mais distantes do CD, serão os que apresentam ganhos maiores, fato que sugere um roteiro estabelecido com base em pontos mais distantes, que vem em direção ao centro de distribuição.

Ainda segundo o autor, o método de Clarke e Wright se orienta pelas etapas a seguir:

- **Etapa 1:** todos os pontos, representando os clientes, são combinados dois a dois, para então se calcular o ganho referente a cada combinação;
- **Etapa 2:** as combinações i,j são ordenadas de modo decrescente, a partir dos valores dos ganhos $g_{i,j}$;

- **Etapa 3:** inicia-se pela combinação, de dois nós, que representou o maior ganho. Em seguida, partindo da análise de outras situações, vai-se descendo na lista de combinações, seguindo sempre a sequência de ganhos decrescentes;
- **Etapa 4:** para um determinado par de pontos (i, j) , verifica-se: (a) se i e j não foram considerados em qualquer dos roteiros já iniciados, criando um novo roteiro com tais pontos; (b) caso o ponto i já esteja incluído em um roteiro iniciado, deve-se verificar se o mesmo é o primeiro ou o último do roteiro, sem considerar o CD. Diante a uma resposta positiva, acrescenta-se o par de pontos (i, j) à extremidade adequada. A mesma análise deve ser aplicada ao ponto j . Para o caso de nenhum dos dois pontos satisfazer tal condição individualmente, segue-se para o item (c); (c) se os pontos citados fizerem parte, cada um, de roteiros iniciados e distintos, deve-se verificar se ambos são extremos de seus respectivos roteiros. Em caso positivo, os dois roteiros deverão ser transformados em um só, a partir de sua junção, unindo i e j . Em caso negativo, inicia-se a etapa 5; (d) se os nós i e j constituírem um mesmo roteiro, recomenda-se passar para a etapa 5;
- **Etapa 5:** todas as vezes que um ou mais pontos forem considerados em um roteiro, ou se dois roteiros forem fundidos em um único, analisa-se uma nova configuração, capaz de satisfazer tanto as restrições de tempo quanto de capacidade. Atendendo aos limites das restrições, aceita-se a configuração proposta;
- **Etapa 6:** o processo dá-se por concluído a partir do momento que todos os pontos (clientes) tiverem sido incluídos nos roteiros.

4 ESTUDO DE CASO - O PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DO FLV

O processo de distribuição do FLV da empresa em análise tem seu início com os pedidos passados pelas lojas (próprias e algumas franquias). As mesmas têm até 11 horas da manhã para transmitir, via sistema (AS400), a quantidade de frutas, legumes e verduras que desejam receber. Uma vez recebido os pedidos, o setor responsável os repassa, até às 14 horas, para o fornecedor, abastecido pelo CEASAMINAS (Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S. A.). Hoje, as lojas seguem um planejamento, que pré-estabelece a quantidade de artigos a serem solicitados em cada pedido.

Os artigos fornecidos chegam ao centro de distribuição no dia seguinte ao pedido, passando por uma sequência de processos internos. Inicialmente, os produtos passam pela liberação, onde ocorre a gravação da nota fiscal no sistema e o direcionamento para a doca de descarga. Em seguida, a mercadoria é pesada e auditada pelo setor de qualidade, que identifica a necessidade de devolução e libera a carga para conferência. Nesta última, além da verificação das caixas e do peso, as quantidades reais de artigos são comparadas às discriminadas em nota fiscal e, ainda, com a logística negociada.

Após essa conferência, as caixas de FLV são identificadas com etiquetas que indicam seu endereço na estanteria (termo utilizado pela empresa para se referir às estantes onde são dispostos os paletes e caixas de mercadorias). Os artigos mais perecíveis, como as folhagens por exemplo, são alocados dentro da câmara fria. O transporte e a armazenagem do FLV são realizados em caixas específicas, seguindo os padrões estabelecidos. O tipo de caixa é definido, também, pela logística negociada.

Recebidos todos os artigos e concluídos os procedimentos anteriormente citados, dá-se início ao processo chamado “primeiro corte”. Nele os pedidos do dia anterior são listados para que se possa iniciar a separação dos artigos recebidos. É nesse momento que ocorre a assignação de artigos, ou seja, artigos pedidos em excesso são redistribuídos para as demais lojas, proporcionalmente à sua necessidade, visando evitar sobras e consequentes perdas. O processo de assignação é aplicado na empresa devido ao fato da categoria de FLV ser caracterizada como fluxo tenso, o que significa que tudo o que for recebido deve ser destinado às lojas, sem que haja formação de estoque.

O “segundo corte”, por sua vez, envolve os pedidos recebidos na data atual, consistindo na designação de cada artigo ao seu respectivo fornecedor. Nesse momento, os pedidos referentes ao que será recebido no dia seguinte são gravados no sistema. O processo de distribuição é finalizado, então, com o envio dos artigos de FLV às lojas, após a separação.

No que diz respeito às perdas, estas são reduzidas ao máximo, sendo tomadas iniciativas imediatas diante a qualquer falha identificada no processo. Como o volume de operação ainda é baixo, não existem perdas consideráveis a se analisar.

Ainda nesse contexto, é válido destacar o fato dos artigos de FLV compartilharem do mesmo caminhão em que artigos secos são transportados. Isso vem a configurar uma perda por movimentação desnecessária, onde caminhões refrigerados são utilizados de forma dispensável, dispondo de um custo operacional maior.

Por fim, quanto aos principais problemas, estes se resumem às entregas realizadas fora do horário, as quais impactam a operação como um todo, acarretando atrasos no processo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como abordado anteriormente na metodologia, para a realização do estudo e concretização do proposto pelo projeto, foi necessário, inicialmente, a construção da matriz de distâncias, representada pela Figura 5.1.

Figura 5.1 - Matriz de distâncias

	CD	801	802	805	806	809	810	811	815	817	7000	7002
CD	-	15,8	14,6	11,8	19,9	62,1	8,3	14,9	14,4	16,2	22,0	16,4
801	14,7	-	6,5	5,7	24,0	74,8	19,7	7,2	13,5	10,6	19,4	6,6
802	14,3	4,8	-	9,0	25,3	75,0	17,6	12,2	10,5	16,2	25,0	12,5
805	10,7	6,8	9,4	-	16,9	70,0	16,9	4,9	16,6	6,8	15,9	6,5
806	25,8	23,6	27,8	17,1	-	57,6	24,9	19,2	35,2	16,9	7,2	21,8
809	63,2	74,9	74,8	70,4	55,7	-	67,3	71,4	72,6	69,0	62,9	72,3
810	6,4	18,4	20,9	16,6	22,7	66,9	-	20,3	13,2	21,6	26,3	21,8
811	15,2	8,1	12,9	3,4	19,5	71,4	21,3	-	21,0	3,3	12,4	4,1
815	12,9	14,1	11,8	16,2	30,9	78,2	15,4	19,9	-	22,0	29,8	21,3
817	16,6	10,1	17,1	6,7	18,7	69,7	22,7	3,2	22,3	-	11,3	5,5
7000	22,8	18,9	25,8	14,8	7,2	63,2	26,8	11,9	29,9	9,5	-	14,2
7002	17,0	6,6	11,5	6,5	22,4	73,2	21,1	4,5	19,8	5,6	14,7	-

Para tanto, coletou-se as distâncias aproximadas entre as lojas e o CD, e entre elas próprias. A partir da matriz acima apresentada, fez-se possível identificar o melhor trajeto, partindo da origem da mercadoria: o armazém central.

Inicialmente, foi necessário localizar o ponto na coluna referente à origem da mercadoria, o centro de distribuição nesse caso, identificando nas suas respectivas linhas o destino de menor distância: esta seria a primeira entrega. Considerando esta entrega, localizou-se o ponto (destino) dentre as colunas e, novamente, foi identificado o ponto de entrega mais próximo. Tal procedimento foi realizado para todas as lojas abastecidas com FLV.

Vale ressaltar que, para essa análise, foi considerada, também, a demanda de cada estabelecimento, levando-se em consideração a média das demandas relativas à última semana do mês de setembro do ano de 2014. A utilização desse dado está diretamente relacionada à capacidade dos caminhões utilizados: toco, que comporta até 840 bultos, e truck, comportando até 1050 bultos. A partir disso, foi estabelecido o roteiro das entregas, representado pela Figura 5.2.

Figura 5.2 - Roteiro de entregas

		Demanda
810	1ª entrega:	43 bultos
815	2ª entrega:	15 bultos
802	3ª entrega:	134 bultos
801	4ª entrega:	42 bultos
7002	5ª entrega:	57 bultos
811	6ª entrega:	79 bultos
817	7ª entrega:	87 bultos
805	8ª entrega:	119 bultos
7000	9ª entrega:	75 bultos
806	10ª entrega:	66 bultos
809	11ª entrega:	72 bultos
		789 bultos

Capacidade: 840 bultos

Além disso, foi necessária a análise do trajeto tomando por referência o tempo de viagem, demonstrado na Figura 5.4. Assumindo que o tempo de carga (no centro de distribuição) e descarga (nas lojas) gira em torno de 50 minutos cada, e adotando a premissa de que a velocidade média desenvolvida na área urbana é de 30 km/h e que a velocidade média regional é de 50 km/h, pôde-se definir o tempo médio de viagem para cada entrega, conforme indicado na Figura 5.3. Mediante esse procedimento, fez-se possível estabelecer a quantidade de caminhões necessários para a realização das entregas diariamente.

Figura 5.3 - Tempo de viagem de cada entrega

		Demanda	Distância	Tempo de Viagem
810	1ª entrega:	43 bultos	6,4 km	12,8 min
815	2ª entrega:	15 bultos	15,4 km	30,8 min
802	3ª entrega:	134 bultos	10,5 km	21,0 min
801	4ª entrega:	42 bultos	6,5 km	13,0 min
7002	5ª entrega:	57 bultos	6,6 km	13,2 min
811	6ª entrega:	79 bultos	4,1 km	8,2 min
817	7ª entrega:	87 bultos	3,2 km	6,4 min
805	8ª entrega:	119 bultos	6,8 km	13,6 min
7000	9ª entrega:	75 bultos	14,8 km	29,6 min
806	10ª entrega:	66 bultos	7,2 km	8,6 min
809	11ª entrega:	72 bultos	55,7 km	66,8 min
		789 bultos	137,2 km	224,1 min

Capacidade: 840 bultos

Figura 5.4 - Roteiro de entregas, considerando os tempos de viagem

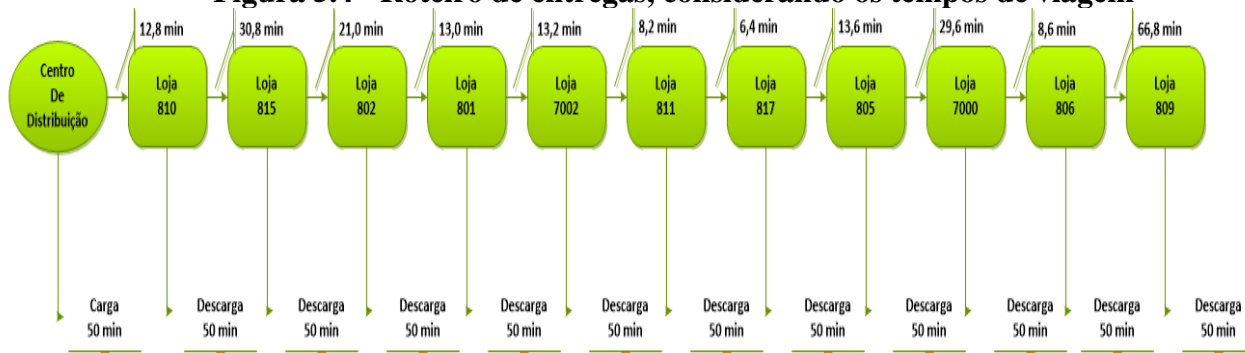
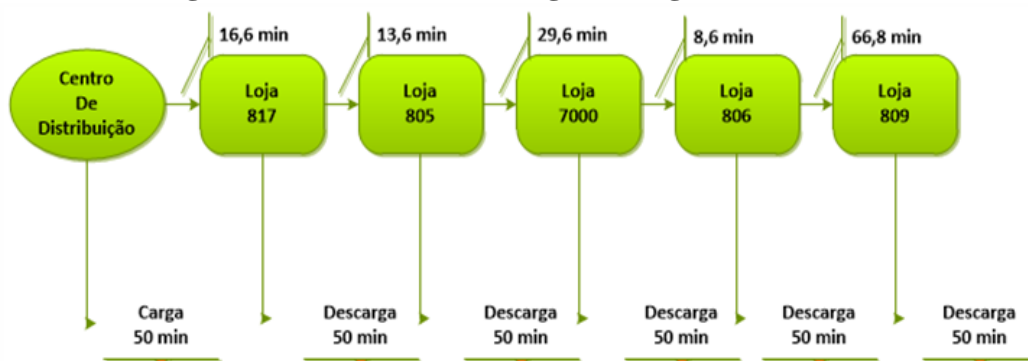


Figura 5.5 - Roteiro de entregas do primeiro caminhão



Figura 5.6 - Roteiro de entregas do segundo caminhão



É importante salientar que, com base na Planilha de Custos da NTC (2013), foi realizada uma terceira análise, voltada aos custos envolvidos no cenário atual praticado e no cenário proposto.

Com base nos dados anteriormente elaborados, foram obtidos resultados que viabilizaram análises plausíveis e suficientes para uma discussão conveniente ao caso em estudo.

Atualmente, a empresa adotada como lócus desta pesquisa realiza suas entregas de seco e FLV utilizando-se de 10 caminhões, em média, do tipo toco e truck baú. Tais caminhões são

equipados com Thermo King, aparelho utilizado para refrigeração da carga. Os carros empregados no cenário atual fazem entregas diárias, obedecendo ao planejamento.

Levando-se em consideração a base de dados da Planilha de Custos da NTC (2013), pôde-se apurar os custos fixos e variáveis por quilômetro de cada modelo de caminhão ultimamente utilizado.

No caso do caminhão toco baú duralumínio, os custos fixos mensais geram um montante de, aproximadamente, R\$ 8.885,72, e os custos variáveis R\$ 1,6651/km. Já o caminhão truck baú duralumínio representa um custo fixo mensal de R\$ 9.758,70 e custo variável de R\$ 1,8390/km. Tais valores se restringem a um único caminhão: partindo do princípio de que sejam utilizados cinco de cada modelo, temos um custo total de R\$ 58.132,37 por mês para o caminhão toco e de R\$ 63.932,15 mensal para o truck, em média, assumindo uma distância total a ser percorrida de 137,2 km, dividida pela metade para cada grupo de caminhões. Dessa forma, tem-se um total absoluto de R\$ 122.064,52 por mês, gastos com caminhões utilizados nas entregas diárias. Os valores descritos anteriormente podem ser melhor entendidos através do esquema representado pela Figura 5.7.

Figura 5.7- Resumo dos custos no cenário atual

Caminhão Toco Baú Duralumínio	Valor	
Custo fixo mensal	R\$ 8.885,72	→ Custo Total: R\$ 58.132,37 /mês (5 caminhões)
Custo variável	R\$ 1,6651/km	
		} Total: R\$ 122.064,52 /mês
Caminhão Truck Baú Duralumínio	Valor	
Custo fixo mensal	R\$ 9.758,70	
Custo variável	R\$ 1,839/km	

Deve-se lembrar que tais custos envolvem o valor do Thermo King, pago sem necessidade nas entregas de artigos do sortido de seco. A partir disso, podemos fazer uma comparação com o cenário proposto.

Inicialmente, tomando a demanda diária como critério de análise, nota-se a necessidade de apenas um caminhão toco para a realização das entregas, afinal as lojas, se somadas, assumem uma demanda média de 789 bultos/dia, abaixo da capacidade de 840 bultos deste modelo de caminhão.

Contudo, deve-se considerar as distâncias a serem percorridas, o tempo de carga/descarga, os tempos de viagem entre os pontos de entrega, o limite de horas trabalhadas (8 horas/dia) e a

velocidade média desenvolvida. Diante disso, verifica-se a necessidade de dois caminhões toco.

O primeiro, responsável pelo abastecimento das seis primeiras lojas que, juntas, demandam uma média de 370 bultos. Para essas entregas, a distância a ser percorrida corresponde a cerca de 49,5 km, cobertos em 99 minutos (1 hora e 39 minutos), aproximadamente. Considerando-se os tempos de carga e descarga, a viagem completa utiliza-se de um total de 449 minutos (7 horas e 48 minutos), aproximadamente.

O segundo caminhão, por sua vez, ficaria responsável pelas demais entregas, representando um total de cinco lojas, demandando por cerca de 419 bultos. Para abastecer as lojas em questão, seriam percorridos 87,7 km, em 125,10 minutos (2 horas e 9 minutos). Novamente, considerando-se os tempos de carga e descarga, o trajeto utilizaria-se de 435 minutos (7 horas e 25 minutos), aproximadamente.

Partindo para uma análise voltada aos custos envolvidos, percebe-se que, no cenário proposto, haverá uma redução significativa do montante, haja vista que a quantidade de caminhões necessários à realização da atividade de entrega será reduzido consideravelmente.

Assumindo-se que, todas as lojas juntas, demandam por um volume de bultos que não chega a completar um caminhão toco, pode-se adotar como veículo referência o caminhão toco baú duralumínio. Ao primeiro caminhão utilizado, são associados custos fixos mensais de R\$ 8.885,72 e custos variáveis de R\$ 2,016 (R\$ 2.395,00 por mês). No caso do segundo caminhão, os custos fixos se mantêm em torno de R\$ 8.885,72, porém com custos variáveis de R\$ 1,4671 (R\$ 3.087,95 por mês). Nessa nova situação, assume-se um custo total mensal de R\$ 23.234,39, gastos com os caminhões destinados à entrega de FLV.

Na Figura 5.8, abaixo, é possível comparar os custos envolvendo os caminhões necessários ao cenário proposto.

Figura 5.8 - Resumo dos custos no cenário proposto

1° Caminhão - Toco Baú Duralumínio	
Número de lojas abastecidas	6 lojas
Demanda	370 bultos
Distância percorrida	49,5 km
Tempo de viagem	99 minutos (1 hora e 39 minutos)
Tempo total (considerando carga/descarga)	449 minutos (7 horas e 48 minutos)
Custo fixo mensal	R\$ 8.885,72
Custo variável mensal	R\$ 2.395,00

2° Caminhão - Toco Baú Duralumínio	
Número de lojas abastecidas	5 lojas
Demanda	419 bultos
Distância percorrida	87,7 km
Tempo de viagem	125,10 minutos (2 horas e 9 minutos)
Tempo total (considerando carga/descarga)	435 minutos (7 horas e 25 minutos)
Custo fixo mensal	R\$ 8.885,72
Custo variável mensal	R\$ 3.087,95

Total: R\$ 23.234,39 /mês

Deve-se, contudo, salientar, que tal comparação só é possível uma vez considerando que a necessidade de resfriamento do FLV associada ao compartilhamento de um mesmo caminhão para entrega de artigos secos, exige a utilização do Thermo King, necessário apenas ao transporte do primeiro.

Fortalecendo a necessidade de mudança, é importante ressaltar que os FLV representam cerca de 10% do que é demandado diariamente, ocupando um total de 20% dos veículos atualmente necessários ao transporte destinado ao abastecimento das lojas.

Dessa forma, analisando as duas situações, observa-se uma vantagem imediatista no que diz respeito à roteirização da linha de FLV, realizando entregas separadamente dos artigos secos. Tal vantagem está relacionada à redução dos custos envolvidos com o transporte, pois a partir do momento em que os FLV forem entregues em caminhões próprios, poderão ser eliminados os demais caminhões equipados com Thermo King, acarretando na redução dos gastos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado compreendeu os princípios da distribuição urbana de mercadorias e os fundamentos teóricos responsáveis por viabilizar sua implantação no meio organizacional. Foram abordados, ainda, conceitos sobre o segmento frutas, legumes e verduras (FLV), e gestão de frotas.

A análise teórica foi acompanhada de estudos voltados ao ramo da logística. Além disso, a pesquisa contou, também, com a realização de um estudo de caso acerca da empresa cujo cenário estava sendo analisado.

Mediante o exposto, tornou-se possível alcançar o objetivo geral do proposto pela pesquisa: planejar o abastecimento de produtos da linha de frutas, legumes e verduras da rede varejista em questão, roteirizando o transporte desses produtos, desde o CD até às lojas, de modo a garantir a eficiência do processo.

A concretização da roteirização do transporte de FLV decorreu, inicialmente, da análise do processo como um todo, de modo a identificar as variáveis consideradas *a priori* como necessárias ao estudo. Inseridas no contexto logístico, estas correspondem às distâncias a serem percorridas e ao tempo de cada viagem, desde o centro de distribuição até às lojas.

O funcionamento do processo de entrega de qualquer tipo de mercadoria exige o estabelecimento de rotas bem definidas, em um cenário cujos princípios e metodologias sejam seguidos por todos. Logo, o sucesso do modelo de roteirização proposto dependerá de mudanças e adaptações de todos os setores, de modo a proporcionar o cumprimento do processo conforme estabelecido.

Como resultado à implantação da proposta apresentada nessa pesquisa, tem-se o alcance de uma vantagem em relação à linha de FLV, a partir da realização de entregas separadamente dos artigos secos. A essa vantagem, associa-se também o aumento da produtividade das viagens, balanceamento da carga e melhor aproveitamento do espaço útil do caminhão. Além disso, espera-se reduzir a quilometragem percorrida, o tempo de deslocamento e de atendimento.

Não obstante, cita-se como consequência imediata a redução dos custos envolvidos com o transporte, afinal, a partir do momento em que as entregas de FLV passarem a ser feitas em caminhões próprios, poderão ser suprimidos os demais caminhões equipados com Thermo

King, indicando uma redução considerável dos gastos. Uma vez alcançado tal intento, diz-se que o novo cenário proposto foi implantado com sucesso.

Apesar de se ter alcançado o objetivo principal do estudo, são reconhecidas as limitações inerentes e as possibilidades de se aprofundar e melhorar a pesquisa como um todo. Frente a isso, nota-se que, embora os resultados iniciais demonstrem uma possibilidade de redução da quantidade de caminhões refrigerados e, conseqüentemente, dos custos associados, a empresa deve fazer o levantamento e, até mesmo, quantificar as dificuldades e os custos inerentes à aquisição e utilização de *softwares* específicos de roteirização profissional. Percebe-se, ainda, a necessidade de indicadores capazes de medir o nível de viabilidade da abordagem aqui proposta.

Diante disso, sugere-se um aprofundamento do estudo no sentido de se integrar os sistemas de roteirização aos sistemas de rastreamento de veículos via GPS, permitindo que alterações de roteiros sejam feitas de forma dinâmica e em tempo real, garantindo o atendimento de outras solicitações, por exemplo.

Além disso, por essa prática, será possível uma realimentação dos dados relacionados às viagens realizadas, garantindo que as bases de dados sejam aprimoradas no que diz respeito justamente às variáveis consideradas nesse estudo: distâncias e tempo de viagem.

Dessa forma, diante de todo o exposto, espera-se que este trabalho contribua teórica e empiricamente ao processo evolutivo dos sistemas logísticos organizacionais e, de certa forma, venha a promover o alcance de vantagens competitivas frente à concorrência.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. R. Um modelo de resolução para o problema de roteirização em arcos com restrição de capacidade. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10183/4557>>, acessado em 02 de janeiro de 2014.

BALLOU, R. H. Business logistics management. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

CARVALHO, L. S. Logística urbana: um caso de imobilidade. Disponível em: <<http://www.sitedalogistica.com.br/news/logistica-urbana-um-caso-de-imobilidade-/>>, acessado em 25 de junho de 2014.

DABLANC, L. Goods transport in large European cities: difficult to organize, difficult to modernize. Transportation Research Part A, vol. 41, p. 280-285.

DUTRA, N. G. S. O enfoque de “City Logistics” na distribuição urbana de encomendas. 2004. 229 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOSCACHES, C. A. L. *et al.* Logística de frutas, legumes e verduras (FLV): um estudo sobre embalagem, armazenamento e transporte em pequenas cidades brasileiras. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 37-46, Mar./Abr. 2012. Disponível em <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2012/tec4-03-04-2012.pdf>>, acessado em 13 de abril de 2014.

FRANÇA, P. T.; RUBIN, M. Transporte urbano de mercadorias, logística urbana e *city logistics*. Disponível em: <http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/052_2005-2%20-%20Transporte%20Urbano%20de%20Mercadorias,%20Log%C3%ADstica%20Urbana%20e%20City%20Logistics.pdf>, acessado em 13 de abril de 2014.

IMAM CONSULTORIA. Roteirização (transporte e distribuição). Disponível em <<http://www.imam.com.br/consultoria/supply-chain-solutions/roteirizacao-transporte-e-distribuicao>>, acessado em 02 de janeiro de 2014.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação e dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, V. A.; MARGARIDO, M. A.; BUENO, C. R. F. Alterações no perfil de compras de frutas, legumes e verduras nos supermercados e feiras livres na cidade de São Paulo. *Informações econômicas*. São Paulo, v. 37, n. 2, fev. 2007.

MUKAI, H. *et al.* (2007). Logística urbana. Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu. 09 a 11 outubro. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570428_8881.pdf>, acessado em 02 de janeiro de 2014.

NOVAES, A. G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NOVAES, A. L. Comportamento do consumo de carne bovina e hortaliças no Brasil: perfil dos consumidores. Campo Grande, 2006. 200 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios), UFMS, 2006.

OLIVEIRA, L. K.; DUTRA, N. G. S.; PEREIRA NETO, W. A. Distribuição urbana de mercadorias. *In*: PRATA, B. A.; OLIVEIRA, L. K.; DUTRA, N. G. S.; PEREIRA NETO, W. A. (Org.) Logística urbana: fundamentos e aplicações. 1.ed. Curitiba: CRV, 2012.

PARENTE, J. Varejo no Brasil: gestão e estratégia. São Paulo: Atlas, 2000.

PORTELLA, P. Logística no varejo - a importância do processo de roteirização. Disponível em <<http://rtcconsultoria.com.br/2012/08/06/logistica-no-varejo-a-importancia-do-processo-de-roterizacao/>>, acessado em 02 de janeiro de 2014.

SANTOS, G. P. *et al.* (2012). Os benefícios da utilização de indicadores de desempenho na gestão de frota para controle de custos logísticos de transporte - o caso de uma indústria de alimentos. Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves. 15 a 18 outubro. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_sto_159_930_20081.pdf>, acessado em 02 de janeiro de 2014.

SILVA, A. *et al.* (2010). Análise estratégica do varejo de frutas, legumes e verduras (FLV) da CAAL: a relação entre coordenação vertical e qualidade. Anais do XLVIII Congresso SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande. 25 a

28 julho. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/15/476.pdf>>, acessado em 13 de abril de 2014.

SILVA, E. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3.ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VALENTE, A. M. *et al.* Gerenciamento de transporte e frotas. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WAINER, J. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para Ciência da Computação. Disponível em <<http://www.ic.unicamp.br/~wainer/papers/metod07.pdf>>, acessado em 15 de novembro de 2014.