



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE – FANESE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DIÓGENES CARVALHO DE ARAÚJO**

**UTILIZAÇÃO DE GRAFOS NA MELHORIA DA LOGÍSTICA  
DO SETOR DE ENTREGAS: estudo de caso na Stretch &  
CIA Araújo e Martins**

**DIÓGENES CARVALHO DE ARAÚJO**

**UTILIZAÇÃO DE GRAFOS NA MELHORIA DA LOGÍSTICA  
DO SETOR DE ENTREGAS: estudo de caso na Stretch &  
CIA Araújo e Martins**

**Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção no período de 2016.1.**

**Orientador: Prof. Msc. Fábio Augusto Rodrigues da Nobrega**

**Coordenador do Curso: Prof. Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju – SE  
2016.1**

# **DIÓGENES CARVALHO DE ARAÚJO**

## **UTILIZAÇÃO DE GRAFOS NA MELHORIA DA LOGÍSTICA DO SETOR DE ENTREGAS: estudo de caso na Stretch & CIA Araújo e Martins.**

**Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, elemento obrigatório parcial, para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período 2016.1.**

---

**Prof. Msc. Fábio Augusto Rodrigues da Nóbrega  
1º Examinador (Orientador)**

---

**Profº.  
2º Examinador**

---

**Profº.  
3º Examinador**

**Aprovado com média: \_\_\_\_\_**

**Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.**

## RESUMO

Neste estudo, serão aplicadas técnicas de otimização de custos de transporte, tais quais, caminho mais curto e árvore geradora mínima, também foram utilizadas as ferramentas da qualidade fluxograma e 5W2H (plano de ação). Tudo isso foi executado na *Stretch & Cia*, empresa de distribuição de embalagens, buscando melhorar o processo de logística do seu setor de entregas, para construir um sistema de gerenciamento logístico mais eficiente, reduzindo o retrabalho e custos do setor. Após acompanhar e analisar todo o setor de entrega, identificou-se que alguns problemas poderiam ser solucionados, por exemplo: as viagens para locais próximos mais de uma vez ao dia, que ocorre por falta de um planejamento de entregas, dentre outros. Para o levantamento dos pontos de melhorias, foi realizada uma entrevista com os colaboradores envolvidos, através da aplicação de um formulário de coleta de dados, visando a identificação de tais pontos. Após todas as etapas, pode-se concluir o objetivo geral deste trabalho, que foi implementar ações para a melhoria do processo de entrega de materiais da empresa *Stretch & Cia*, criando procedimentos e realizando ações sugeridas pela própria equipe, que tomaram como base os dados obtidos durante a pesquisa e apresentados nesse trabalho.

**Palavras-chaves:** Fluxograma. Grafos. Logística.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01- Caminhos de fluxos alternativos .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 02 – Exemplo de Rede .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 03 – Árvore .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 04 – Cadeia .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 05 – Caminho .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 06 – Ciclo .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 07 – Circuito .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 08 – Dimensões da Qualidade.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 09 – Exemplo ilustrativo da aplicação do algoritmo de Dijkstra .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10 – Cálculo de Rotas .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 11 – Vetor de Distâncias .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 12 – Pré Computação para Heurística do Caixeiro Viajante .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 13 – Fluxograma de Processos .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 14 – Grafo da situação estudada .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 15 – Mapa Político do Estado de Sergipe .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 16 – Fluxograma de antecipação de vendas .....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01 – Planilha de cálculo dos custos de transporte .....</b>	<b>39</b>
---	-----------

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01 – Redução do número de viagens .....</b>	<b>47</b>
--	-----------

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Vantagens competitivas.....	21
Quadro 02 – Exemplo da ferramenta 5W2H .....	23
Quadro 03 – Variáveis e Indicadores.....	34
Quadro 04 – Lista com os principais clientes.....	35
Quadro 05 – Localização e distâncias entre os principais clientes e a empresa estudada.....	36
Quadro 06 – Informações dos veículos.....	38
Quadro 07 – Identificação das rotas dos veículos .....	38
Quadro 08 – Sugestões para redução de custos com transporte da empresa..	40
Quadro 09 – Cronograma de Entregas .....	41
Quadro 10 – Legenda .....	42
Quadro 11 – Municípios com clientes .....	43
Quadro 12 – Rotas sugeridas .....	45
Quadro 13 – Comparativo das viagens para os principais clientes .....	46

## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE QUADROS

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Situação Problema .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Objetivo Geral .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Justificativa .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Caracterização da Empresa .....</b>	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Logística .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Pesquisa Operacional (PO) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1 Problemas de otimização e modelagem .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Grafos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Estratégia de Produção .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1 Vantagens competitivas .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Modais de Transporte .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Plano de Ação (5W2H) .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Distribuição Física de Produtos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.7 Algoritmo de Dijkstra .....</b>	<b>24</b>
<b>2.7.1 Descrição do algoritmo .....</b>	<b>26</b>
<b>2.7.2 Exemplos de aplicação do algoritmo de Dijkstra .....</b>	<b>26</b>
<b>2.8 Fluxograma .....</b>	<b>28</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Abordagem metodológica .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Caracterização da Pesquisa .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.2 Quanto ao objeto ou meios .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3 Quanto à abordagem dos dados .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Instrumentos da Pesquisa .....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa .....</b>	<b>33</b>
<b>3.5 Definição de Variáveis .....</b>	<b>33</b>
<b>3.6 Plano de Registro e Análise de Dados .....</b>	<b>34</b>
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Levantamento de Informações do Setor de Entregas .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Elaboração do Grafo com as Distâncias .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Levantamento dos custos de transporte .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 Plano de Ação para Melhorias no Processo .....</b>	<b>40</b>

<b>4.5 Implementação das Sugestões .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5.1 Criação de cronograma de entregas .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5.2 Rotas de entrega .....</b>	<b>42</b>
<b>4.5.3 Plano de antecipação de vendas .....</b>	<b>47</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>Apêndice A – Modelo de roteiro das entrevistas realizadas .....</b>	<b>55</b>
<b>Apêndice B – Carta .....</b>	<b>56</b>
<b>Apêndice C – Passo a passo para a utilização do software .....</b>	<b>57</b>
<b>Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software.....</b>	<b>58</b>
<b>Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software.....</b>	<b>59</b>
<b>Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software.....</b>	<b>60</b>
<b>Apêndice D – Roteiro das entrevistas realizadas.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As primeiras atividades de logística surgiram nas guerras antigas, nas quais as tropas eram organizadas de forma estratégica e não lhes faltavam suprimentos, tais como: água, comida e munição, que eram distribuídos em todos os pontos da tropa.

Foi após a Segunda Guerra Mundial que a logística começou a ser estudada como uma ciência, pois, nesse evento, necessitava-se de mantimentos não apenas de forma rápida, como também no local certo e no tempo ideal, assim, o estudo da logística foi sendo cada vez mais estudado, aprofundado e metodizado.

No que diz respeito à logística nos dias de hoje, pode-se observar ser seu objetivo a busca pela satisfação dos clientes, juntamente com as outras áreas da empresa, pois a concorrência é muito grande, tornando-se desleal em alguns casos. Entretanto, a logística empresarial busca a qualidade, conceito que vem à mente, quando se trata de satisfação do cliente.

Para uma empresa manter-se ativa no mercado, ela necessita de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes. Dentre as variáveis significativas, custo é uma vantagem que pode ser aplicada a bens ou serviços no âmbito da gestão de cadeia de suprimentos, logística de transporte e cadeia de distribuição.

O Brasil é um país que tem uma extensa relação comercial com outros países. Porém, tem uma deficiência em escoar sua produção, seja para importação ou exportação de produtos, fazendo com que o quesito custos de transporte seja uma desvantagem competitiva.

Regionalmente as distribuições são feitas, em sua maioria, por modais rodoviários, o que, às vezes, leva um tempo maior do que deveria para acontecer, devido a fatores logísticos e condições de infraestrutura das estradas, obrigando, assim, as organizações a criarem estratégias de planejamento de entrega, com vistas a minimizar o impacto dos custos no produto final, tornando-os mais competitivos.

Várias técnicas e ferramentas são utilizadas para reduzir custos de

transporte, dentre elas, as baseadas em grafos e algoritmos, como a técnica do cálculo do caminho mais curto, quanto se trata de transportar algum produto de uma cidade para outra, ou também, a árvore geradora mínima, quando há necessidade de interligar vários locais (bairros, cidades, estados, etc), de modo que todos sejam parte do caminho e que este caminho seja o de menor comprimento.

## **1.1 Situação Problema**

A Stretch& CIA Araújo e Martins é uma empresa do ramo de distribuição de embalagens, com matriz localizada em Aracaju-SE. Com o crescimento da concorrência, houve a necessidade de redução dos custos de entrega do produto ao cliente final, estabelecendo um diferencial em relação à concorrência.

Os clientes da empresa estão distribuídos na capital e no interior do estado. Com isso, há dificuldades de se ter um método logístico eficiente, capaz de gerenciar a distribuição dos bens em pontos específicos e de forma eficaz.

Diante do cenário exposto, pergunta-se: **Que tipo de ações devem ser implementadas para otimizar o processo de logística do setor de entrega da empresa Stretch & Cia?**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Implementar ações para otimizar o processo de logística do setor de entrega da empresa Stretch & Cia.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Levantar as informações do setor de entrega (distância, consumo de combustíveis, localização etc);
- Estabelecer uma lista dos principais clientes atendidos e as distâncias entre suas localidades e a empresa;
- Analisar os custos envolvidos com a entrega dos produtos;

- Sugerir e implementar de ações para melhoria do processo de logística

### 1.3 Justificativa

Por se tratar de uma atividade de suma importância para a sobrevivência da empresa, o tema “logística” sempre figura em trabalhos e eventos científicos, pois, quanto mais se souber sobre o tema, mais otimizado o processo se tornará, dentro das empresas.

Esta pesquisa se justifica devido à falta de controle da empresa no processo de entrega de seus produtos aos clientes. Isso ocorre por não haver uma rota de entrega pré-definida, que poderia ser utilizada quando solicitado determinado volume de entrega. Com isso, busca-se implementar ações que reduzam os custos do setor e que permitam os gestores controlar, de forma mais confiável, o processo.

Para o meio acadêmico, a importância deste estudo dá-se pelo fato de não existir muitos estudos na área objeto do tema escolhido. Assim, esta pesquisa poderá ser utilizada como fonte alternativa de consulta para futuros estudos de caso relacionados ao tema.

Pode-se ressaltar que o cliente se beneficiará com a melhoria gerada através da realização deste trabalho, pois os mesmos terão seus pedidos atendidos de forma mais ágil, uma vez que as modificações no processo farão com que a empresa o controle melhor e gerencie as entregas de forma mais eficiente.

### 1.4 Caracterização da Empresa

A STRETCH & CIA ARAUJO MARTINS, localizada no Bairro Siqueira Campos, Aracaju/SE, é uma pequena empresa que atua no mercado sergipano com a distribuição de embalagens e industrialização de filme *stretch*.

Possui ampla experiência no ramo, atendendo empresas de renome no mercado local que vão desde indústrias alimentícias até supermercados, além de atuar também, no mercado de Curitiba e Londrina, no estado do Paraná.

É formada por sete colaboradores, distribuídos nas áreas de atendimento, vendas, entrega e financeiro. Seus principais produtos para atender ao mercado consumidor são: *stretch*, filme PVC, fita de arquear (PET), fita adesiva, sacola picotada e filme embala fácil.

Os empresários acreditam e colocam-se à inteira disposição dos clientes na prestação de serviços, com organização, responsabilidade e competência, ofertando produtos de qualidade, altamente competitivos.

Seus maiores concorrentes são grandes fornecedores do Sudeste do Brasil, que fornecem produtos similares, em quantidades maiores e, com isso, conseguem reduzir os valores do custo em relação ao volume de compras do cliente final. São eles: Lupapack Indústria e Comércio de Embalagens LTDA. (Navegantes, SC); Plasticopel Embalagens (São Paulo, SP); Strapet Embalagens LTDA. (Salto de Pirapora, SP); Strapet Embalagens LTDA. (Salto de Pirapora, SP).

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta etapa, serão apresentados os conceitos que servirão como base teórica para todas as ferramentas e técnicas utilizadas no decorrer deste trabalho.

### **2.1 Logística**

A logística existe para satisfazer às necessidades do cliente, facilitando as operações relevantes de produção e marketing. Procura atingir uma qualidade predefinida de serviço ao cliente por meio de uma competência operacional.

Para atingir os objetivos logísticos é necessário ressaltar a movimentação, recebimento e armazenamento das matérias, não esquecendo da qualidade que é, também, de grande importância, considerando que sem estes itens tornam-se impossível a empresa atingir seu objetivo.

De acordo com Martel; Vieira (2008, p. 22), a coordenação eficaz do conjunto de atividades de uma rede logística é tão essencial para a competitividade da empresa quanto a otimização de sua cultura, graças ao planejamento e ao controle da aquisição, do desdobramento, da utilização e da alocação de seus recursos humanos, materiais, financeiros e de informação.

Segundo Banzato et al (2008, p. 15), a redução dos níveis de estoque numa empresa ainda é uma meta importante. Portanto, com o foco de hoje sobre o gerenciamento da cadeia de abastecimento, as novas práticas da armazenagem estão mantendo a sabedoria popular de quanto menos estoque melhor.

E é sobre esta teoria que as empresas hoje trabalham, visando o controle do estoque de materiais, verificando sempre se aumentou ou diminuiu.

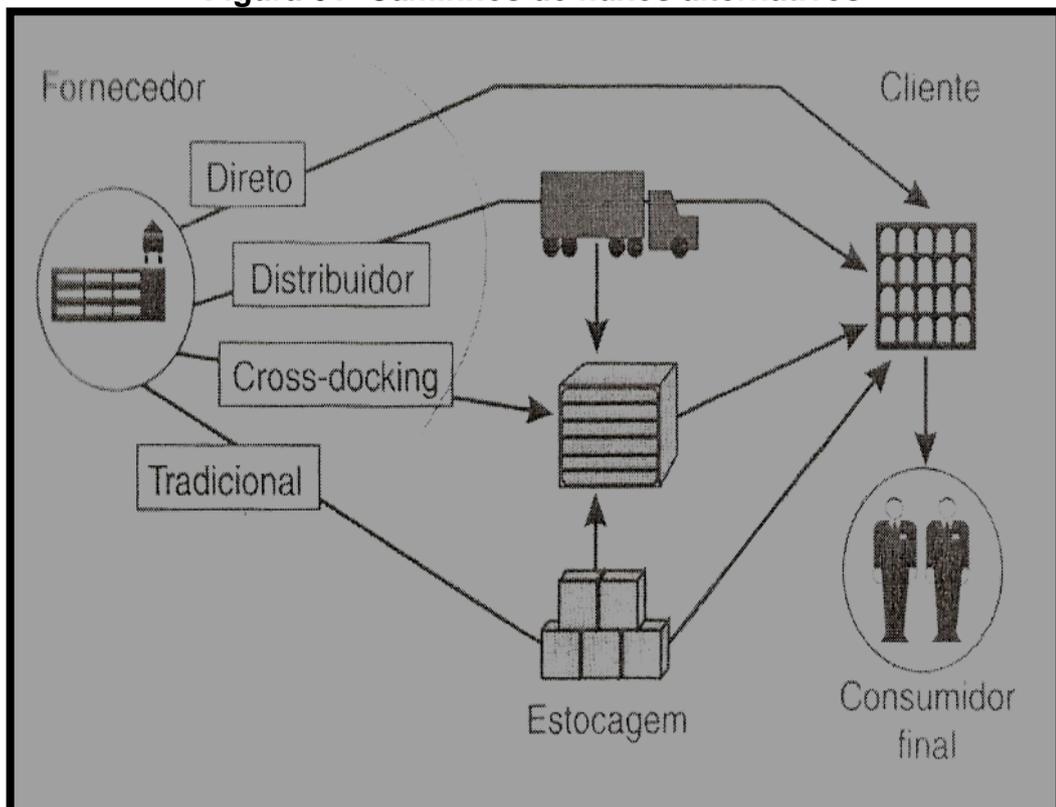
Ainda de acordo com Banzato et al (2008, p. 15), existem quatro critérios para serem atendidos na estocagem dentro de um processo logístico. O aumento do estoque em uma instalação resulta numa redução líquida do estoque pela cadeia de abastecimento.

As novas práticas aceleram o giro do estoque numa velocidade mais alta. Valor adicional pode ser agregado ao produto em cada nova área de

estocagem e espera através do adiantamento da produção, montagem de pedidos, manufatura flexível e centros de serviço de valor agregado. O aumento da estocagem e espera permitem que se ofereça um nível mais alto de serviços ao cliente.

Continuando com Banzato et al (2008, p. 51), a estocagem em trânsito desapareceu como função da ferrovia alterada de transporte de passageiros e produtos acabados para um modo que é amplamente usado para mercadorias a granel e matéria-prima, como mostra a Figura 01:

**Figura 01- Caminhos de fluxos alternativos**



Fonte: Martel ; Vieira (2008, p. 149)

## 2.2 Pesquisa Operacional (PO)

A pesquisa operacional, de agora em diante tratada como PO, segundo Dávalos (2002, p. 1), é uma ciência que tem como princípio a formação de modelos matemáticos e, ao serem aplicados, tem como objetivo melhorar o desempenho das organizações.

A PO lida com problemas de como conduzir e coordenar certas operações em uma organização, e tem sido aplicada em diversas áreas, tais como: indústrias, transportes, telecomunicações, finanças, saúde, serviços públicos,

operações militares e etc., conforme Moreira (2007, p.122).

Moreira (2007, p. 123) destaca, ainda, que a PO se baseia, principalmente, no método científico para tratar seus problemas. A observação inicial e a formulação do problema estão entre os mais importantes passos da solução deste, que utilizam técnicas de pesquisa operacional. Dito de outra forma, é o campo de estudos em que são aplicados métodos analíticos para ajudar os executivos a tomarem melhores decisões.

Os estudos foram iniciados pelos ingleses e rapidamente se tornaram um sucesso, de forma que os Estados Unidos iniciaram, também, suas próprias pesquisas, convocando um grupo de cientistas liderados por George B. Dantzig. O resultado do trabalho desta equipe de pesquisadores, concluído em 1947, foi a criação de um método denominado até os dias atuais como Método Simplex. Com o final da Segunda Guerra Mundial, a PO passou a ser usada por diversos segmentos da sociedade, devido principalmente, à semelhança dos novos problemas que surgiram na sociedade do pós-guerra solucionados durante o grande conflito.

Santos; Cardoso; Souza (2010, p. 3) resumem a PO como técnica científica que auxilia na tomada de decisão, sendo elas planejar, projetar e operar sistemas que necessitem de uma eficiente alocação de recursos.

Por fim, neste contexto, atualmente, a PO tornou-se uma das técnicas alternativas mais difundidas de métodos quantitativos, de vasta aplicação em diversas áreas do conhecimento, através da utilização de diversificadas ferramentas como Teoria dos Jogos, Teoria das Filas, Teoria dos Grafos, Programação Linear, Análise Estatística e Cálculo de Probabilidade, Programação Dinâmica dentre tantas outras.

### **2.2.1 Problemas de otimização e modelagem**

De acordo com Santos; Cardoso; Souza (2010, p. 4), os problemas de otimização (ou modelagem) são definidos como problemas onde se busca maximização de uma quantidade específica (objetivo) que depende de variáveis finitas, estas podem ser dependentes ou independentes entre si. Para desenvolver um problema de otimização, são utilizados três passos:

- a) PASSO 1: determine a grandeza a ser otimizada e expresse-a como uma função matemática. Isto feito serve para definir as

variáveis de entrada.

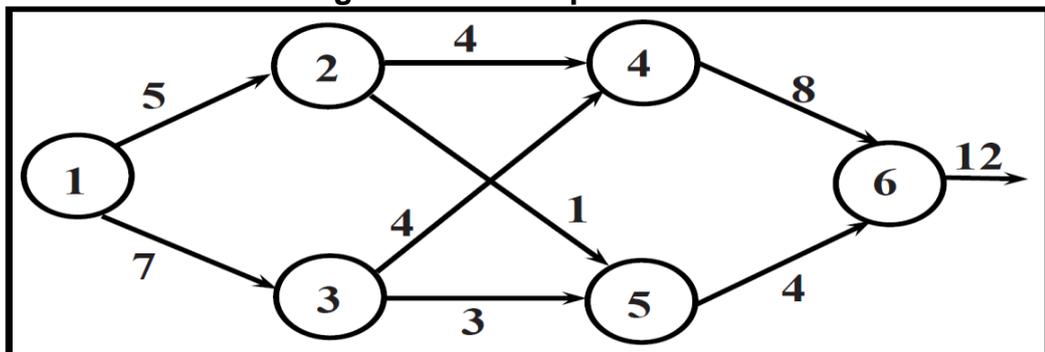
b) PASSO 2: identifique todas as exigências, restrições e limitações estipuladas e expresse-as matematicamente. Estas condições constituem as restrições.

c) PASSO 3: expresse todas as condições implícitas. Tais condições não são estipuladas explicitamente no problema, mas são evidentes a partir da situação física sendo modelada. Geralmente estas condições envolvem requisitos de serem não negativos ou de serem inteiros os valores das variáveis de entrada. (BRONSON, 1985, p.3 apud SANTOS; CARDOSO; SOUZA, 2010, p. 3).

## 2.2.2 Grafos

Grafo, de acordo com Santos (2003, p. 1), é um conjunto de nós (vértices), interligados por arcos (linhas). Eles representam situações que envolvem locais que possuem ligações, sejam comerciais ou não, e suas respectivas distâncias, bem como disponibiliza informações para o levantamento dos custos envolvidos no processo. Dá-se ao grafo onde estão representados os fluxos (direções) o nome de rede, conforme Figura 02.

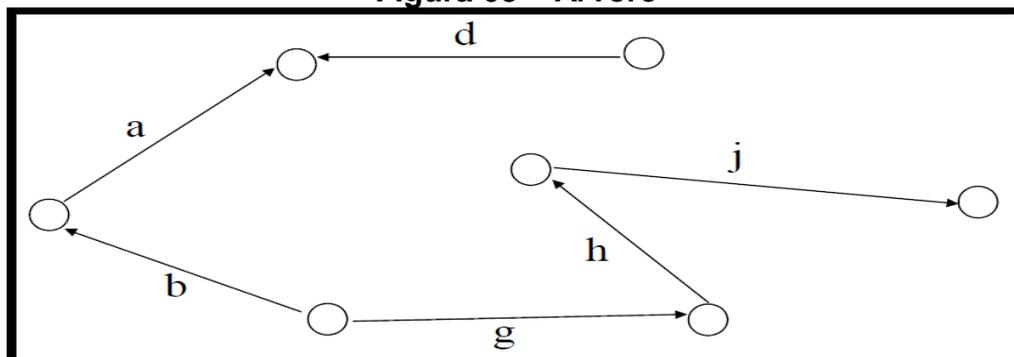
**Figura 02 – Exemplo de Rede**



Fonte: Santos (2003, p. 11)

Em um grafo, podem ser identificados cinco tipos de subgrafos distintos e, conforme Marins (2006, p. 11), são eles: árvore (Figura 03), cadeia (Figura 04), caminho (Figura 05), ciclo (Figura 06) e circuito (Figura 07).

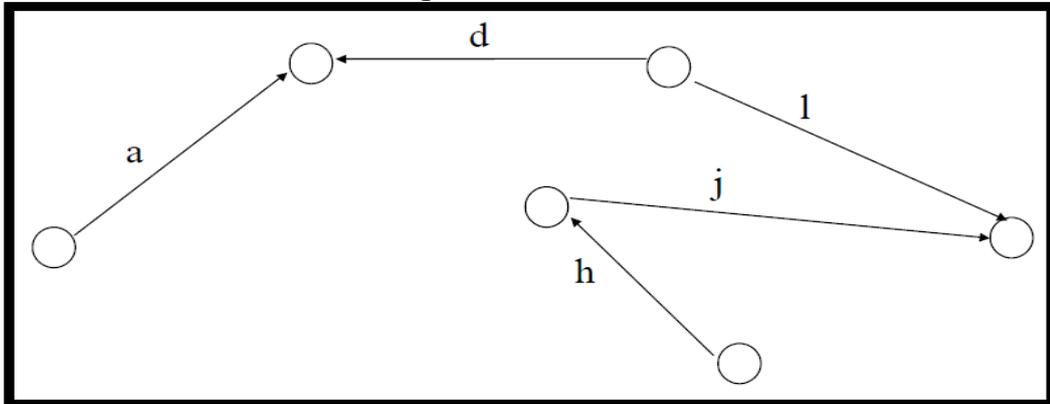
**Figura 03 – Árvore**



Fonte: Marins (2006, p. 12)

Uma árvore é um grafo conexo e acíclico, ou seja, o caminho formado pela união de todos os nós, que tem início e um fim, ficando um nó em cada “ponta” deste caminho.

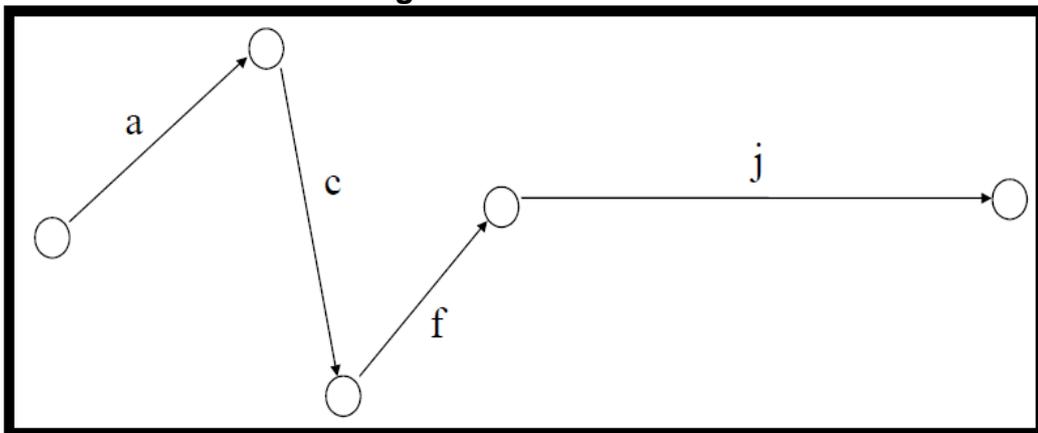
**Figura 04 – Cadeia**



Fonte: Marins (2006, p. 13)

Numa cadeia existe uma sequência de arcos com extremidade em comum. Para definir uma cadeia, não é necessário e suficiente seguir a orientação dos arcos.

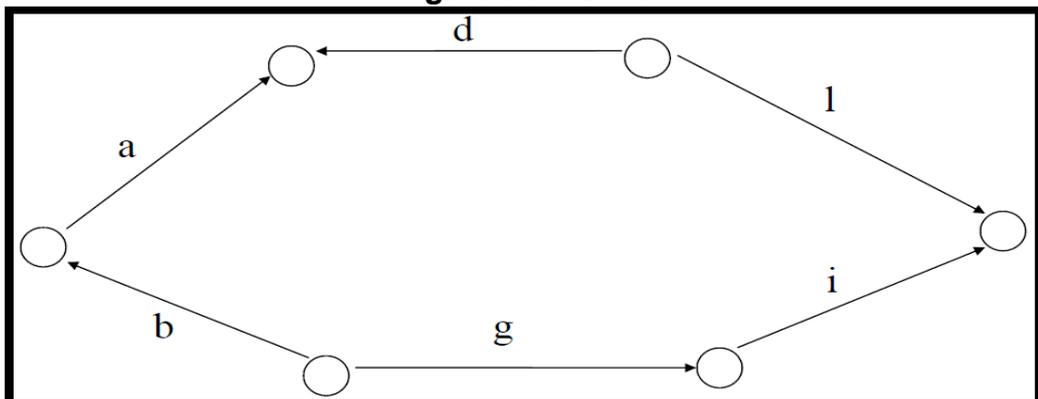
**Figura 05 – Caminho**



Fonte: Marins (2006, p. 14)

O caminho é o conjunto de arcos com a mesma direção

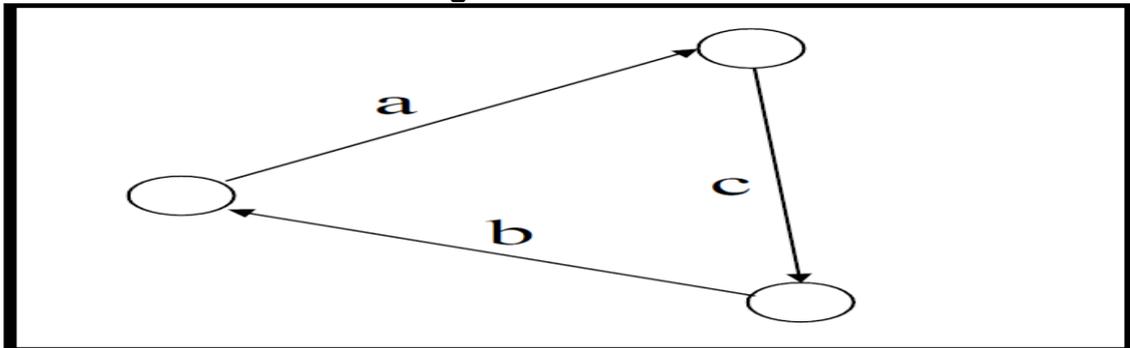
**Figura 06 – Ciclo**



Fonte: Marins (2006, p. 15)

O ciclo é uma cadeia fechada.

**Figura 07 – Circuito**



Fonte: Marins (2006, p. 15)

O circuito é um grafo semelhante ao ciclo, porém, as orientações formam um círculo.

Os grafos podem ser utilizados no setor de logística para definir rotas de entrega, levantar custos (através das análises das distâncias envolvidas entre as rotas), definir o caminho mais curto entre a origem e cada destino envolvido, dentre outras vantagens. (MARINS, 2006, p. 12).

### 2.3 Estratégia de Produção

Estratégia de Produção, segundo Chase; Aquilano; Jacobs (2006, p.24), é parte do processo do planejamento que alinha os objetivos operacionais com os estratégicos. Uma vez que os últimos se modificam, as estratégias também mudam para que as necessidades futuras sejam antecipadas.

Para Freitas et al. (2009, p.4), uma vantagem de uma boa estratégia é fazer o melhor para agradar o consumidor e fazer melhor que o concorrente. Segundo eles, a realização destas duas atitudes dá à empresa uma grande vantagem competitiva.

Para Slack et al (2009, p.153 apud FREITAS et al, 2009, p.5), fazer melhor significa cinco coisas:

1. Significa fazer certo – não cometer erros, fazer produtos que realmente são o que devem ser produtos sem erros e sempre de acordo com as especificações de projeto. Através desse conceito a manufatura dá uma “vantagem de qualidade” à empresa;
2. Significa fazer rápido – fazer com que o intervalo de tempo entre o início do processo de manufatura e a entrega do produto ao cliente seja menor do que a concorrência. A manufatura proporciona uma “vantagem velocidade” à empresa;
3. Significa fazer pontualmente – manter a promessa de prazos de

entrega, ou alternativamente, aceitar as datas de entrega solicitadas pelo cliente e cumpri-las pontualmente. Fazer pontualmente também aborda as entregas internas, ou seja, para clientes internos. Com isso, a manufatura dá à empresa a “vantagem da confiabilidade”;

4. Significa mudar o que está sendo feito – ser capaz de variar e adaptar a operação, seja porque as necessidades dos clientes são alteradas, seja devido a mudanças no processo de produção causadas, talvez, por mudança no suprimento dos recursos. Significa estar apto a mudar quando e o quanto seja necessário e com rapidez suficiente. Com isso a função manufatura dá à empresa a “vantagem da flexibilidade”;

5. Significa fazer barato – fabricar produtos a custos mais baixos do que os concorrentes conseguem administrar. Em longo prazo, a única forma de conseguir, isto é, através da obtenção de recursos mais baratos e/ou transformando-os mais eficientemente do que os concorrentes. (SLACK et al.2009, p.153 apud FREITAS et al., 2009, p.5-6)

De acordo com Cordeiro; Costa; Pastro (2008, p. 3), a estratégia é o produto final da gestão estratégica e deve suprir os anseios da organização naquele determinado momento. Entretanto, com a rapidez com que as pessoas e organizações modificam a forma de fazer negócio, as estratégias também devem se modificar e, assim, assegurar que a empresa se torne cada vez mais competitiva.

Para Veloso (2004, p.100), é muito importante estruturar o posicionamento estratégico a partir das competências centrais da empresa, pois, é com base nesse conteúdo que a empresa decidirá que caminho irá tomar.

Cordeiro; Costa; Pastro (2008, p. 5) citam que existem quatro formas de uma organização se posicionar, são elas: *top-down* ou estratégia corporativa (visa os objetivos dos sócios e define a colocação da empresa em ambiente global); *Button-up* (leva em consideração as estratégias baseadas na experiência do nível operacional); os requisitos de mercado (baseada na análise do mercado, com isso, a criação do marketing corporativo); e os recursos da produção (tem como base a habilidade operacional).

### **2.3.1 Vantagens competitivas**

Para Barney; Hesterly (2007, p. 105), as vantagens competitivas são os valores obtidos pelas empresas, entre as quais, a confiança do cliente, os ganhos obtidos, dentre outros.

Godinho Filho; Fernandes (2005, p. 83 apud SILVA; FERNANDES 2008, p. 2) citam que a complexidade do planejamento e controle da produção (PCP) exige

a implementação de estratégias que buscam vantagens frente a concorrência. Vantagens estas que podem ser através da flexibilidade, desempenho na entrega, qualidade, custo e inovação, conforme mostra o Quadro 01.

**Quadro 01 – Vantagens competitivas**

<b>ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO</b>
<b>CRITÉRIOS COMPETITIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Custo</b></li> <li>• <b>Qualidade</b></li> <li>• <b>Flexibilidade</b></li> <li>• <b>Desempenho na entrega</b></li> <li>• <b>Inovação</b></li> </ul>

Fonte: Adaptado de Pires (1995, apud Dias 2002, p.24)

Para Slack et al. (2009, p.159), qualidade é fazer certo as coisas certas, ressaltando que estas variam de acordo com a operação. O bom desempenho deste critério resulta no alcance da satisfação do cliente e facilita a vida das pessoas envolvidas na produção.

De acordo com Garvin (2002 apud SILVA; FERNANDES 2008, p. 5), o critério da qualidade divide-se em oito campos, conforme mostra a Figura 08.

**Figura 08 – Dimensões da Qualidade**

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>DEFINIÇÕES</b>
<i>Desempenho</i>	Refere-se às principais características operacionais dos produtos que normalmente são mensuráveis e, na maioria das vezes estão diretamente associados com as funções que irão desempenhar. Por outro lado, existem os atributos que não são fáceis de se mensurar como o conforto interno de um automóvel, por exemplo.
<i>Características Secundárias</i>	São aquelas que complementam as características principais de um produto e mesmo não estando presentes o produto é capaz de realizar as funções para as quais foi originalmente projetado. Contudo, a presença destas características pode adicionar satisfação ao usuário.
<i>Confiabilidade</i>	Reflete a probabilidade de um produto apresentar uma disfunção ou falha dentro de um determinado período de tempo.
<i>Conformidade</i>	Avalia o grau de adequação do produto aos padrões estabelecidos no projeto, sendo que este critério é o mais tradicional dentro da abordagem utilizada sobre qualidade.
<i>Durabilidade</i>	É avaliada sob duas dimensões: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Dimensão técnica</i>: é medida pelo tempo que um produto pode ser utilizado até iniciar seu processo de deterioração por desgaste.</li> <li>▪ <i>Dimensão econômica</i>: avalia até que ponto o custo de manter um produto em funcionamento é menor que substituí-lo por um novo com maior tecnologia.</li> </ul>
<i>Serviços agregados</i>	Compreende a rapidez em que um serviço é oferecido ao cliente, considerando-se competência, pronto-atendimento e cortesia. O serviço agregado parte da premissa de que o cliente não quer apenas usar o produto, e sim, ter uma necessidade satisfeita.
<i>Estética</i>	É uma dimensão de caráter subjetivo devido às preferências pessoais (aparência, gosto, som, sabor, entre outros).
<i>Qualidade percebida</i>	É também de caráter subjetivo já que o consumidor, mesmo não tendo um conjunto completo de informações sobre os atributos do produto ou serviço, faz seu julgamento na comparação das marcas. Neste caso, a percepção de qualidade é percebida através da imagem, publicidade, propaganda e, certamente, a marca.

Fonte: Adaptado de Garvin (2002 apud Silva; Fernandes, 2008, p. 5)

Em relação ao critério da flexibilidade, de acordo com Silva et al. (2011, p.8), subdivide-se em flexibilidade de *mix* de produtos, de novos produtos, de volume, de entrega, dentre outros. O critério de custos prioriza a redução de custos de produção, visando um preço cada vez mais competitivo frente aos concorrentes. Para Betto; Ferreira; Talamini (2007, p.3), desempenho na entrega é fazer as coisas em tempo para que os consumidores recebam seus bens ou serviços, conforme o prometido. Ainda segundo os autores, a inovatividade é a capacidade de implementar novas ideias e introduzir novos produtos, tornando-se vantagem competitiva no futuro.

Para que uma empresa possa sobreviver no mercado, ela precisa adotar uma postura competitiva e definir quais os seus diferenciais. Neste estudo de caso, a vantagem competitiva utilizada pela empresa estudada é a rapidez na entrega e a sua flexibilidade.

## **2.4 Modais de Transporte**

Para Ballou (2001, p.156), um dos objetivos da logística é apoiar o setor de compras, produção e necessidades operacionais. Entretanto, para um melhor apoio a estas áreas, o tipo de transporte utilizado é de suma importância. De acordo com Wanke; Fleury (2006, p. 409), a este tipo de transporte dá-se o nome de modal de transporte.

Para Ribeiro; Ferreira (2002, p. 2-3), os modais de transporte são classificados como ferroviário, rodoviário, hidroviário, dutos e aeroviário. O primeiro é a utilização de trens, para o transporte de materiais homogêneos por longas distâncias. Em relação aos custos, essa modalidade possui elevado custo fixo com equipamentos e vias férreas, entretanto os custos variáveis são reduzidos.

O transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil e, conforme Ribeiro; Ferreira (2002, p. 2), expandiu-se após a implantação da indústria automobilística e pavimentação das rodovias. Essa modalidade destina-se a transportes em distâncias mais curtas e produtos acabados ou semiacabados. Os custos são mais elevados que os modais ferroviários e hidroviários, por isso é utilizado principalmente no transporte de mercadorias de alto valor.

O modal hidroviário apresenta custos fixos medianos e custos variáveis baixos, pois são utilizados para o transporte de grandes volumes, conforme Wanke;

Fleury (2006, p. 412).

Os dutos são as opções mais limitadas de modais dentre todas, pois a velocidade de transporte nestes é muito lenta. Como vantagem, esse sistema opera 24 horas por dia, conforme Ribeiro; Ferreira (2002, p. 3). Quando dos custos, esse modal possui custo fixo elevado. Entretanto, os custos variáveis baixíssimos (quase desprezíveis) em relação aos demais, de acordo com Wanke; Fleury (2006, p. 412).

O último modal, o aeroviário, é o de maior custo de frete, em contrapartida e ao seu favor, possui o tempo de deslocamento menor em relação aos outros tipos de modais, conforme Wanke; Fleury (2006, p. 413).

## 2.5 Plano de Ação (5W2H)

De acordo com Marshall (2006, p. 108), a ferramenta 5W2H, disponibiliza informações, por meio de perguntas, auxiliando nas conquistas de respostas objetivas para a resolução de problemas. O 5W2H auxilia diretamente a implantação de um plano de ação, com objetivo de solucionar ou minimizar tais problemas.

Para Granville (2012, p. 16), o 5W2H serve como auxiliar no planejamento das ações a serem desenvolvidas e como apoio à implementação do processo em questão.

Lisboa; Godoy (2012, p. 37), desmembra essa ferramenta em 5W e 2H, onde: 5W – *What* (O quê?), *When* (Quando?), *Why* (Por que?), *Where* (Onde?), *Who* (Quem?), e 2H – *How* (Como?) e *How much* (Quanto custará?).

Um exemplo do quadro criado com essas variáveis é o Quadro 02.

**Quadro 02 – Exemplo da ferramenta 5W2H**

		<b>Método dos 5W2H</b>	
<b>5W</b>	<i>What</i>	O Que?	Que ação será executada?
	<i>Who</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why</i>	Por Quê?	Por que a ação será executada?
<b>2H</b>	<i>How</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

Fonte: Lisboa; Godoy (2012, p. 37)

## 2.6 Distribuição Física de Produtos

Na literatura, são encontrados diversos conceitos de distribuição física, alguns citados a seguir.

Bowersox; Closs (2001, p. 99) define distribuição física como a movimentação de produtos no estágio de acabado e prontos para serem entregues aos clientes. Também ressalta que esses produtos, por serem direcionados aos clientes, devem ter contato direto com a área de *marketing*.

Já Ballou (2001, p.123), refere-se à distribuição física como o espaço entre o processo de fabricação e o cliente. Diz também, que a distribuição física é uma das partes que forma a logística e que realiza a gestão integrada das atividades de armazenamento, transporte e movimentação de materiais.

A distribuição física dos produtos é uma das atividades principais das empresas, que garante a satisfação no atendimento aos seus clientes e cria condições propícias para que seja gerado um cenário, onde se possa alcançar eficiência e confiabilidade no serviço. Assim é conceituada distribuição de produtos por Fernandes et al. (2009, p.2).

O gerenciamento da distribuição física de produtos divide-se em três tipos que, de acordo com Enomoto; Lima (2007, p. 99), são: estratégico, tático e operacional. No estratégico, são considerados o número e a localização das instalações; o nível tático é onde ocorre um planejamento de médio e curto prazo, que visa otimizar o sistema de distribuição; e, por fim, no nível operacional, ocorrem as execuções e controles das atividades rotineiras, ou seja, as do cotidiano.

## 2.7 Algoritmo de Dijkstra

Conforme Preiss (2001, p. 43), algoritmo de Dijkstra determina o caminho mais curto em um grafo dirigido ou não dirigido com arestas de pesos não-negativos. Um algoritmo alternativo que resolve o mesmo problema é o algoritmo de Bellman-Ford que possui um tempo de execução maior que o algoritmo de Dijkstra.

Segundo Cormen et. al. (2012, p. 87) o algoritmo de Dijkstra tem grande semelhança com o *breadth-first search* (BFS), ou busca em largura. Trata-se de um algoritmo guloso, que usa uma estratégia gulosa ou gananciosa (*greedy*) que toma a decisão que mais parece ser a ótima naquele momento. Na estratégia de solução

de um problema, um algoritmo guloso escolhe, a cada iteração, o objeto que lhe parece mais atraente (apetitoso) naquele instante.

Conforme Cormen et al (2012, p. 87), o objeto, uma vez escolhido, fará parte da solução definitiva construída pelo algoritmo. Trata-se de uma estratégia de decisão que não observa as implicações futuras da decisão, pois considera apenas as informações disponíveis durante a tomada da decisão. Um algoritmo deste tipo jamais retroage em uma decisão, todas as escolhas realizadas em cada iteração serão definitivas. Apesar de os algoritmos gulosos parecerem corretos, a prova de sua correção é, em geral, muito sutil. Como compensação estes algoritmos são extremamente rápidos e eficientes.

Ainda segundo Cormen et al (2012, p. 88), na teoria dos grafos uma “estratégia gulosa” é bastante conveniente uma vez que escolhido um menor caminho entre dois vértices distintos, todo e qualquer sub-caminho será um menor caminho entre dois vértices que pertencem ao caminho inicialmente escolhido. É possível, então, construir os melhores caminhos dos vértices que podem ser alcançados pelo vértice inicial identificando todos os melhores caminhos intermediários.

Para Soares et al. (2010, p. 3), o algoritmo considera um conjunto de menores caminhos, iniciado com um vértice inicial. A cada passo do algoritmo busca-se nas adjacências dos vértices pertencentes ao conjunto de menores caminhos inicial aqueles vértices que possuem menor distância relativa ao vértice inicial adicionando-o ao conjunto de menores caminhos inicial. Repetem-se, então, todos os passos até que todos os vértices alcançáveis pelo vértice inicial escolhido estejam no conjunto de menores caminhos inicial. As arestas que ligarem novos vértices que já pertençam ao menor caminho inicial serão simplesmente desconsideradas.

O algoritmo de Dijkstra é a técnica mais utilizada para encontrar a menor distância entre dois nós (vértices) de um grafo e foi publicado por Edsger Wybe Dijkstra no ano de 1959, conforme Soares et al. (2010, p. 3).

Sampaio; Yanasse (2005, p. 2) ressaltam que esse algoritmo é utilizado também para encontrar a distância entre um nó fixo e todos os outros nós do grafo, seguindo sempre a regra de procurar o primeiro ponto mais próximo ao nó escolhido, logo após o segundo ponto mais próximo e assim sucessivamente.

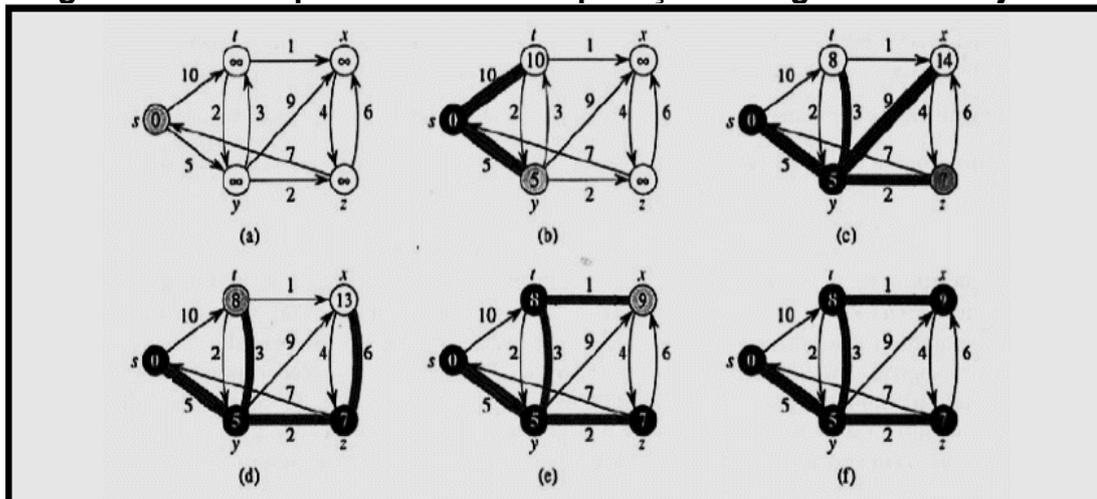
### 2.7.1 Descrição do algoritmo

O criador do algoritmo, o próprio Dijkstra, afirma que para encontrar o menor caminho entre dois nós P e Q (início e fim, respectivamente), utiliza-se do fato de que, R é um nó no caminho mais curto entre os dois nós supracitados e, sabendo a distância entre R e Q, conseqüentemente, a distância entre P e R será encontrada, conforme Soares et al (2010, p. 3-4).

Sampaio; Yanasse (2005, p. 1) explicitam, em suma, que este algoritmo faz uma visita a todos os nós do grafo, iniciando-se de um determinado nó fixo e encontrando o primeiro nó mais próximo, depois o segundo nó mais próximo, o terceiro e assim sucessivamente, até chegar à distância mais curta do primeiro ao último nó do grafo.

Conforme Coelho (2004, p. 21), o algoritmo de Dijkstra é mostrado na Figura 09.

**Figura 09 – Exemplo ilustrativo da aplicação do algoritmo de Dijkstra**



Fonte: Coelho (2004, p. 21)

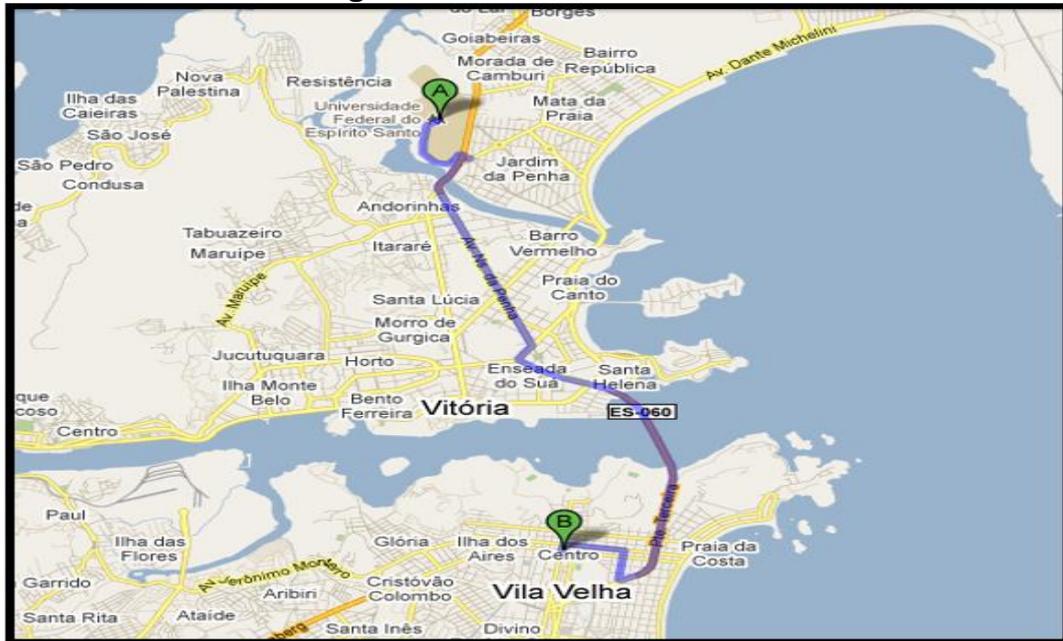
Nota-se, na Figura 09, que existem variáveis acima dos nós. Essas variáveis são os valores que representam as distâncias entre o primeiro nó escolhido, até o nó em questão.

### 2.7.2 Exemplos de aplicação do algoritmo de Dijkstra

Segundo Boeres; Macedo; Vitali (2011, p. 3), o algoritmo de Dijkstra responde à seguinte questão: “Qual o caminho mínimo entre um vértice e os demais de um grafo?”. Também ressaltam que algumas das aplicações desse algoritmo são:

calcular rotas (Figura 10), vetor de distâncias (Figura 11) e pré computação para heurísticas do Caixeiro Viajante (Figura 12).

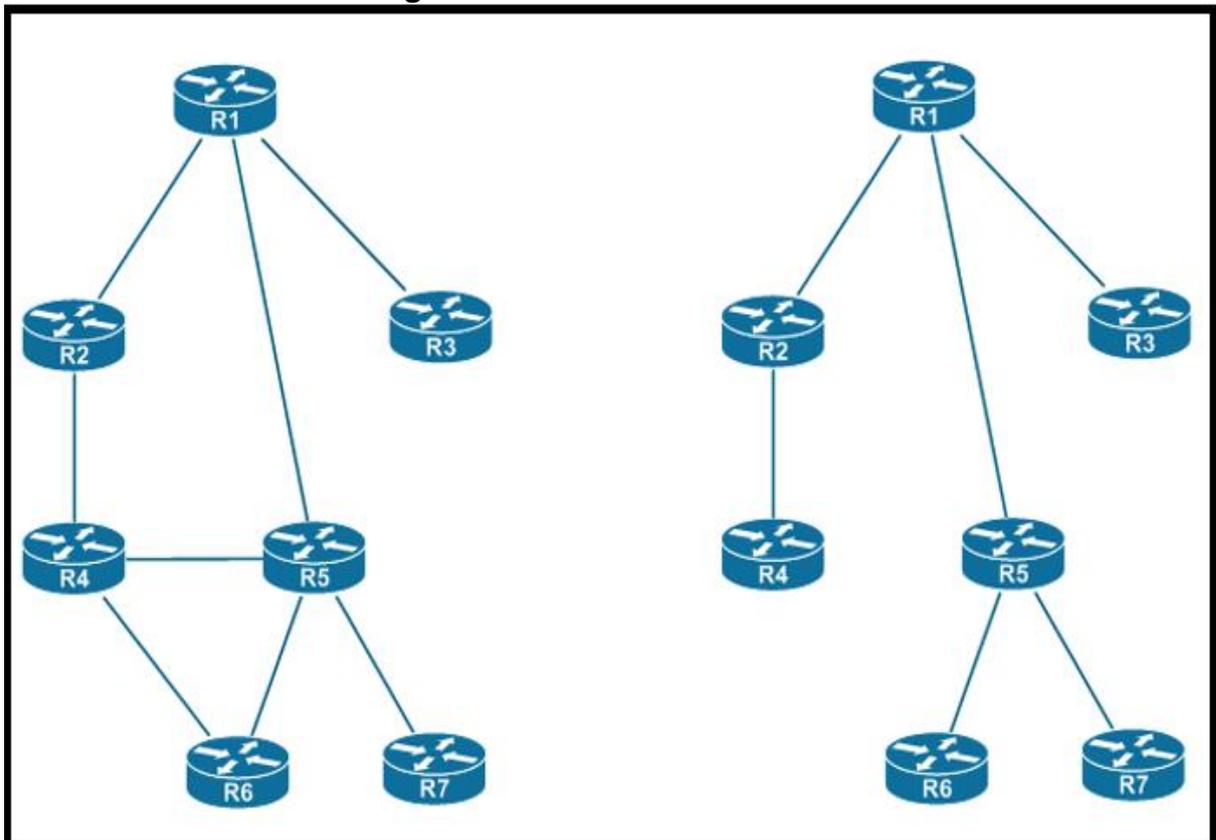
**Figura 10 – Cálculo de Rotas**



Fonte: Boeres ; Macedo ; Vitali (2011, p. 4)

No cálculo de rotas, o algoritmo define a rota mais econômica tratando todos os nós da rede.

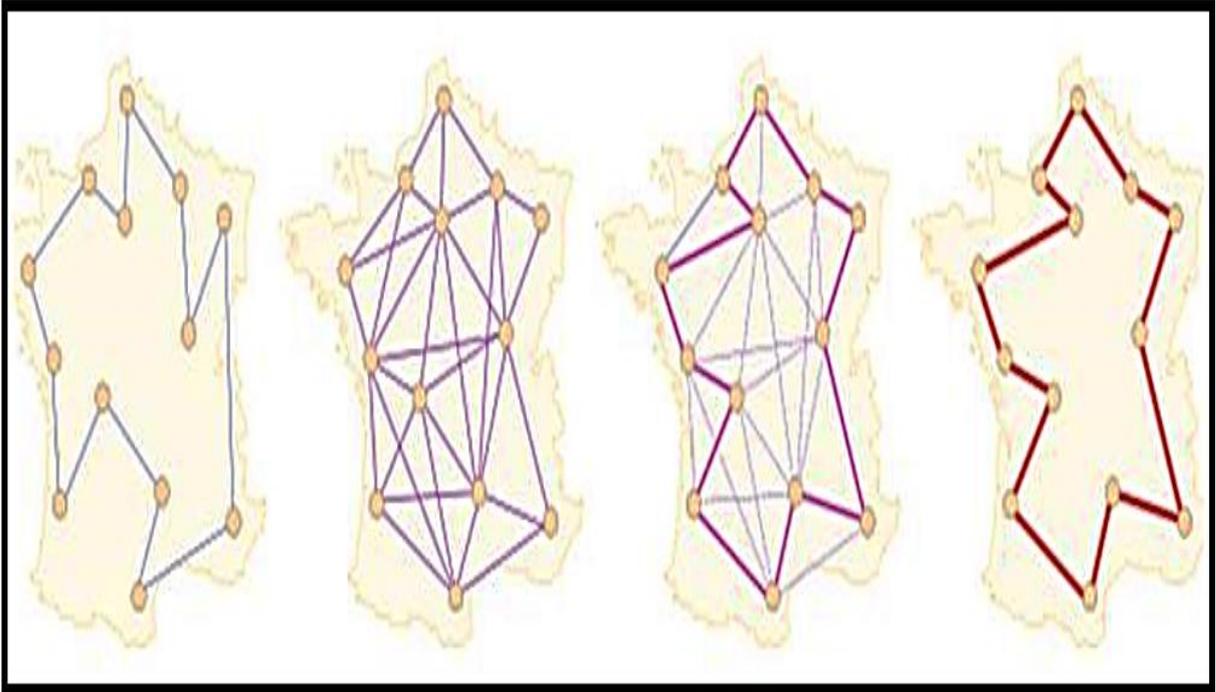
**Figura 11 – Vetor de Distâncias**



Fonte: Boeres; Macedo; Vitali (2011, p. 5)

Na determinação do vetor de distância o algoritmo gera a árvore do caminho mais curto (mais econômico).

**Figura 12 – Pré Computação para Heurística do Caixeiro Viajante**



Fonte: Boeres; Macedo; Vitali (2011, p. 6)

No caso da situação do problema do Caixeiro Viajante, o algoritmo percorre todos os nós de rede até encontrar o caminho mais econômico entre o início e o final do processo definido no problema.

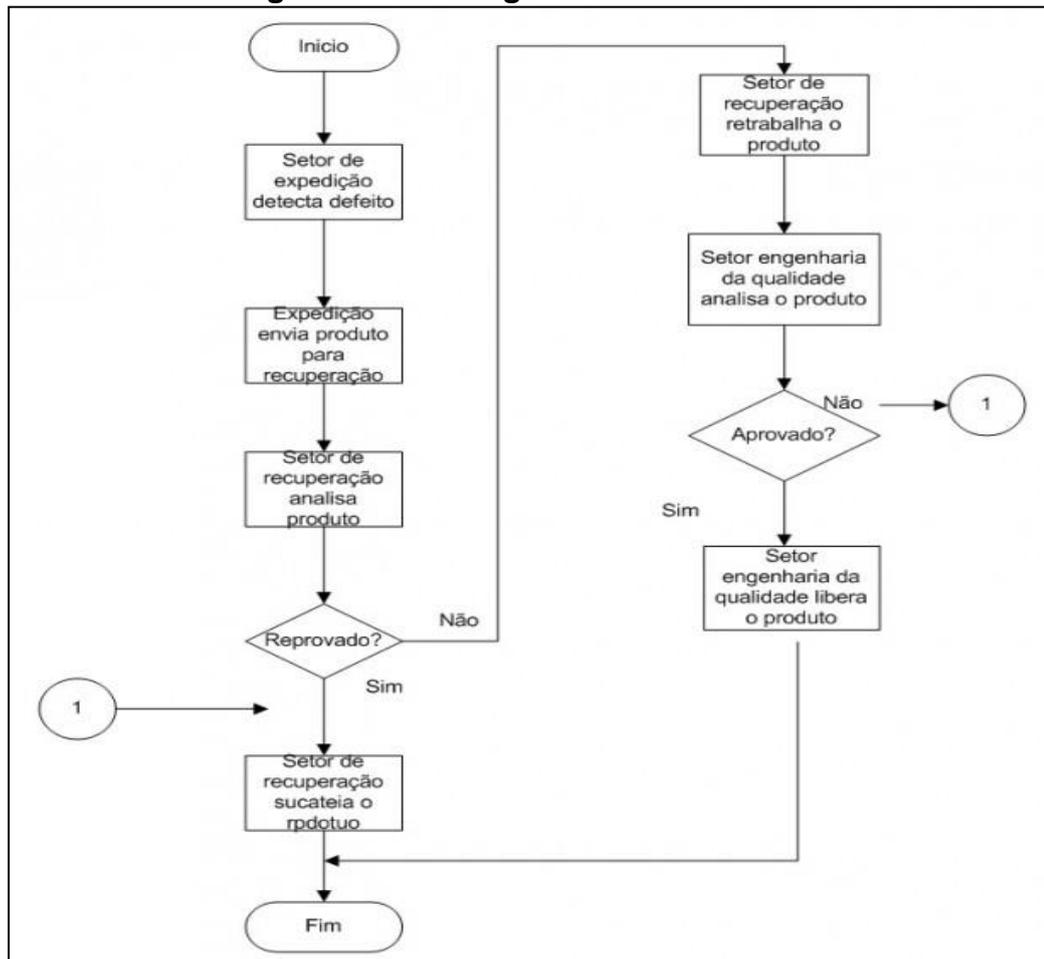
## 2.8 Fluxograma

Para Carvalho et al (2012, p. 224), o fluxograma de processos representa uma sequência lógica, através de uma representação gráfica de qualquer tipo de processo, seja ele de manufatura, trabalho etc.

A contribuição que os fluxogramas conferem à Gestão de Qualidade refere-se, principalmente, à ênfase que conferem ao planejamento de atividades. Definindo-se as relações entre elas, fica caracterizada a ação planejada, na qual existe momento próprio de execução, pré-requisitos a atender, elementos que podem ser acionados simultaneamente, e assim por diante [...]. (PALADINI 2012, p. 212)

Segundo Carvalho et al. (2012, p. 229), o fluxograma é uma ferramenta que facilita a compreensão dos passos em um processo, no qual as oportunidades de melhoria podem ser identificadas, seja na complexidade da operação, na identificação de desperdícios, em atrasos durante processamento, ineficiência em alguma parte do processo e gargalos, como mostra a Figura 13.

**Figura 13 – Fluxograma de Processos**



Fonte: Qualidade – Fluxograma de processo (2016)

Nota-se, ao observar um fluxograma, que todas as etapas do processo se fazem presentes, bem como suas interligações. Isso facilita a visão geral do processo, de modo que os gargalos (pontos críticos) possam ser identificados.

Conceitos apresentados, dá-se fim nesta etapa do trabalho.

### **3 METODOLOGIA**

Nesta seção, serão apresentadas as características que esta pesquisa possui, bem como sua abordagem, sua classificação quanto aos fins, aos meios, quanto à abordagem dos dados, os instrumentos de pesquisa utilizados, a identificação do universo, amostra e unidade, as variáveis e indicadores e, por fim, o plano de registro dos dados.

A metodologia, segundo Santos (2006, p. 36), é uma descrição dos procedimentos de campo ou de laboratório utilizados, dos recursos humanos e materiais envolvidos, os critérios utilizados para selecionar a amostra, a forma que ocorreu o tratamento de dados, os instrumentos utilizados, dentre outros.

Para Rodrigues (2011, p. 52), a metodologia é o modo mais sucinto de buscar conhecimentos almejados de maneira lógica e eficiente, devendo ser concretizada por meio de pesquisa.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

Para Lakatos; Marconi (2009, p.223), a abordagem se caracteriza de forma ampla e com alto nível de devaneio dos fenômenos, natureza e sociedade.

Uma das abordagens metodológica é o estudo de caso que, para Miguel (2007, p. 219), é de natureza empírica, ou seja, baseado na experiência que investiga fenômenos contidos em um contexto de vida fidedigna.

Para esse relatório, cabe a classificação como estudo de caso, pois o autor investigou e analisou o processo da empresa, identificando os pontos de melhorias e buscando ações para tal.

Cabe salientar que, em virtude de ser um estudo que ficará disponível para consulta de terceiros, julgou-se de bom grado, não expor os nomes das empresas que são clientes da *Stretch* e Cia, pois, não houve contato com as mesmas para obter autorização para tal ação.

## 3.2 Caracterização da Pesquisa

As pesquisas científicas são realizadas após uma investigação planejada, desenvolvida e redigida obedecendo as normas técnicas de metodologia convencionadas e podem ser caracterizadas quanto aos objetivos ou fins, ao objeto ou meio e quanto à abordagem, conforme Ubirajara (2013, p.121).

### 3.2.1 Quantos aos objetivos ou fins

Para Lakatos; Marconi (2009, p.158):

Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar. Todo tipo de pesquisa avalia todas as informações coletadas dos entrevistados com o objetivo de alcançar os resultados.

Quanto aos objetivos ou fins, as pesquisas podem ser classificadas como exploratórias, descritivas e explicativas, conforme Santos (2006, p. 5).

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 190), as pesquisas exploratórias são investigações empíricas, cujo objetivo é de desenvolver problemas com três finalidades: aumento da familiaridade do pesquisador com o ambiente estudado, desenvolver hipóteses e para a realização de uma pesquisa futura.

As pesquisas descritivas, segundo Vergara (2009, p.47), descrevem as características, estabelecendo a relação entre variáveis presentes em determinado fenômeno.

Ubirajara (2013, p.122) afirma que as pesquisas exploratórias necessitam de maior conhecimento específico sobre o tema da pesquisa em questão.

Ainda segundo Ubirajara (2013, p.117), as pesquisas explicativas são mais aprofundadas e verificam as relações causa e efeito, para então, testar hipóteses na mesma.

Esta pesquisa, quanto aos objetivos ou fins, é classificada como descritiva, pois, descreve as características do processo de distribuição de embalagens e industrialização de filme *stretch*, bem como as relações entre as variáveis existentes no mesmo.

### **3.2.2 Quanto ao objeto ou meio**

Para Ubirajara (2013, p. 117) as pesquisas, quanto ao objeto ou meio, classificam-se, principalmente, como documental, bibliográfica, de campo e observação participante. Sendo que a primeira tem como principal característica sua realização através de fontes elaboradas e analisadas e, a segunda, a utilização de fontes não analíticas, ou seja, não verificadas.

Ainda segundo o autor, a pesquisa de campo é caracterizada através da observação direta, quando se registra o que se vê, e a observação indireta, através da aplicação de questionários.

Assim, quanto ao objeto ou meio, esta pesquisa classifica-se como documental, por utilizar documentos da empresa estudada como fonte de consulta; e de campo, tendo como característica a observação direta do autor na empresa onde realizou o estágio.

### **3.2.3 Quanto à abordagem dos dados**

Conforme Ubirajara (2013, p. 123), as pesquisas podem ser classificadas como quantitativas – quando envolvem dados mensuráveis em suas análises – e qualitativas – quando utilizam-se de percepção, análise compreensiva e interpretação do problema, além de quantiquantitativa, que envolve as duas abordagens com predominância da análise de dados mensuráveis e qualiquantitativa, quando também possui as duas abordagens, com predominância da análise subjetiva dos dados.

Quanto à abordagem dos dados, esta pesquisa classifica-se como quantitativa, pois, em sua análise, utilizam-se dados mensuráveis, bem como operações envolvendo os mesmos e qualitativa, por realizar análises subjetivas sobre estes mesmos dados.

## **3.3 Instrumento de Pesquisa**

Os instrumentos de pesquisa, de acordo com Ubirajara (2013, p. 122), são instrumentos de coleta de dados e podem ser questionários, formulários, observação pessoal entrevistas, entre outros.

Os questionários, segundo Lakatos; Marconi (2009, p. 197), possuem um sistema de coleta de dados que consiste em obter a informação de forma rápida e direta do entrevistado.

A entrevista é a técnica de coletar informações, de maneira informal do entrevistado ou grupo de entrevistados, não documentadas, conforme Lakatos; Marconi (2009, p. 197).

A observação pessoal, como o próprio nome já diz, é a técnica de coleta de dados através da observação do autor no local onde está sendo realizado o estudo, conforme Vergara (2009, p.50).

Para esta pesquisa, foi utilizada a entrevista (**Apêndice A**) e a observação pessoal como instrumentos de coleta de dados, para que as informações necessárias para a construção deste trabalho fossem obtidas junto aos colaboradores da empresa estudada.

### **3.4 Unidade e Universo e Amostra da Pesquisa**

Para Vergara (2009, p.51), o universo é o conjunto de elementos que possuem características semelhantes ao objeto de estudo. A amostra é parte desse universo selecionada para estudo.

Esta pesquisa tem como unidade, a empresa STRETCH & CIA ARAUJO MARTINS, o universo são os setores da empresa (administrativo, financeiro, logística, planejamento e recursos humanos) e a amostra é o setor de planejamento e transportes.

### **3.5 Definição de Variáveis**

Ubirajara (2013, p. 120) define variável como um valor ou uma propriedade que pode ser mensurada com mecanismos operacionais que consistem em verificar a relação entre estas variáveis.

Para esta pesquisa, foram identificadas as variáveis e seus indicadores presentes no Quadro 03.

**Quadro 03 – Variáveis e Indicadores**

<b>Variável</b>	<b>Indicador</b>
Principais clientes	Entrevista pessoal
Distâncias entres os clientes e a empresa	Grafos
Levantamento de custos	Custo de Transporte
Ações de melhoria do processo	5H2W (Plano de Ação)

Fonte: Próprio Autor

### **3.6 Plano de Registro e Análise de Dados**

Os dados coletados foram registrados em tabelas, utilizando-se o editor de textos Microsoft Word. Já os custos de transporte foram calculados através da planilha eletrônica Excel, da Microsoft. Para a elaboração dos grafos, foi utilizado o editor de imagem Paint.

Para a execução da análise de dados, foram utilizados os grafos, custo de transporte, 5W2H (plano de ação) e fluxograma, com o intento de alcançar o objetivo final deste trabalho.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta sessão, serão apresentados os resultados desta pesquisa. Estas atividades, ao serem finalizadas, concluem os objetivos específicos e, conseqüentemente, o objetivo geral desta pesquisa.

### 4.1 Levantamento de Informações do Setor de Entregas

Para analisar os clientes e as distâncias entre eles e a empresa, foi realizada uma entrevista com o supervisor da empresa estudada, na qual foi elaborada uma lista com os principais clientes da mesma.

O critério utilizado para a escolha destes clientes, foi a quantidade média de entregas quinzenais realizadas (Quadro 04). Pois assim, pode-se obter uma melhor visão dos custos envolvidos nos seus atendimentos.

**Quadro 04 – Lista com os principais clientes**

<b>Item</b>	<b>Clientes</b>	<b>Quantidade de entregas quinzenais</b>
1	Cliente A	5
2	Cliente B	5
3	Cliente C	5
4	Cliente D	4
5	Cliente E	4
6	Cliente F	3
7	Cliente G	3
8	Cliente H	3
9	Cliente I	3
10	Cliente J	3

Fonte: Próprio Autor

Após a reunião com o supervisor, foi construída a lista com os 10 principais clientes, que pode ser visualizada no Quadro 04.

Como pode ser visto no Quadro 04, os clientes foram elencados de acordo com o número de entregas realizadas entre os dias 04 e 22 de maio de 2015, totalizando 15 dias úteis. Período este destacado, devido a empresa não possuir registros anteriores, sendo iniciada a contagem de entregas

#### 4.2 Elaboração do Grafo com as Distâncias

Dando continuidade ao que se propõe esta pesquisa, foram identificadas as cidades onde os clientes localizam-se e apontados os valores das distâncias entre estes e a empresa estudada, conforme mostra o Quadro 05.

Ressalta-se que as distâncias consideradas na análise, foram as existentes entre os clientes selecionados e a empresa estudada.

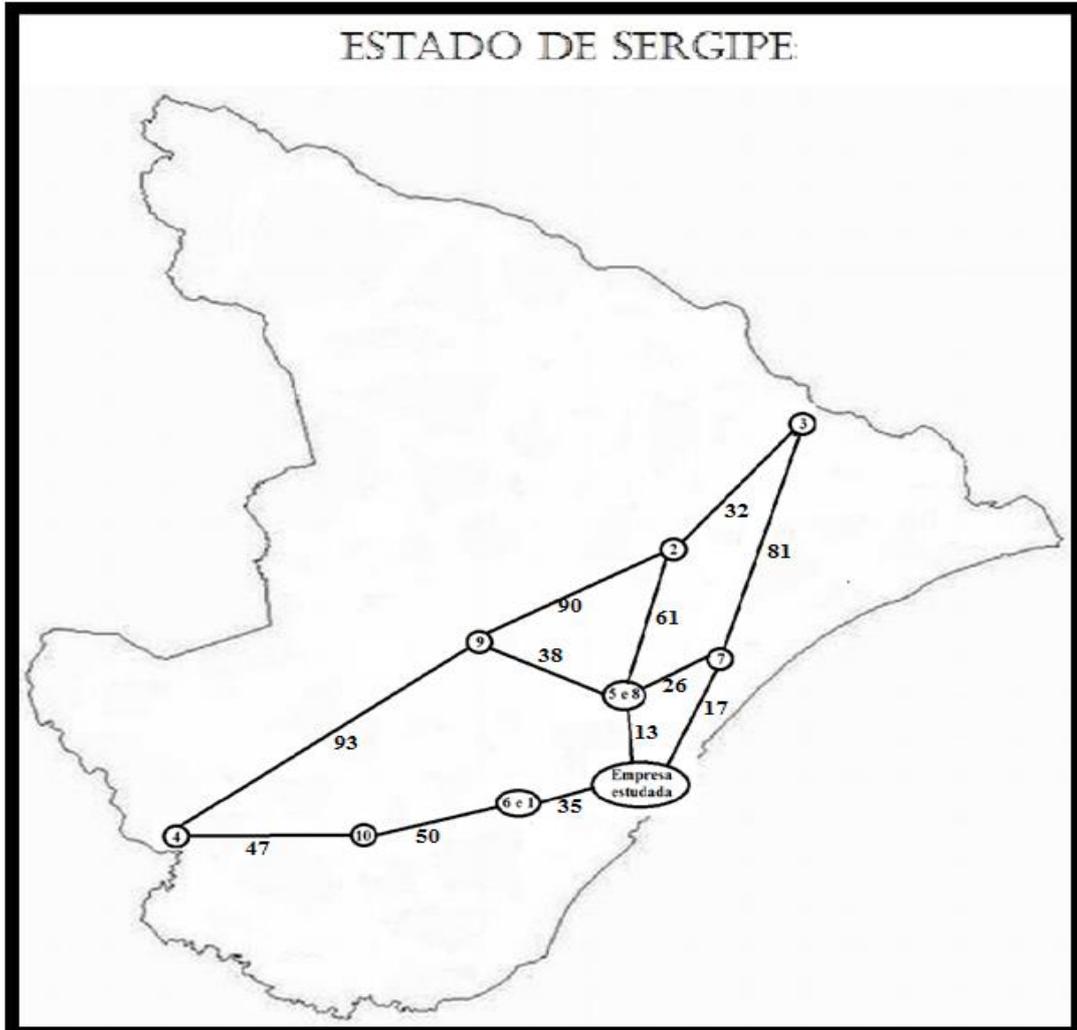
#### Quadro 05 – Localização e distâncias entre os principais clientes e a empresa estudada

Item	Clientes	Cidade	Distância para a empresa estudada (Km)
1	Cliente A	Itaporanga D'Ajuda	35
2	Cliente B	Muribeca	74
3	Cliente C	Propriá	98
4	Cliente D	Tobias Barreto	132
5	Cliente E	Nossa Senhora do Socorro	10
6	Cliente F	Itaporanga D'Ajuda	40
7	Cliente G	Santo Amaro das Brotas	17
8	Cliente H	Nossa Senhora do Socorro	13
9	Cliente I	Itabaiana	45
10	Cliente J	Boquim	85

Fonte: Próprio Autor

Esta atividade possibilitou a construção do grafo da situação do estudo, que pode ser visualizado na Figura 14.

**Figura 14 – Grafo com os principais clientes e a empresa estudada**



Fonte: Próprio Autor

Na Figura 14, podem-se observar que os vértices (principais clientes) estão ligados à empresa estudada e entre si, para que seja possível a aplicação de técnicas de PO (Árvore Geradora Mínima ou Caminho Mais Curto) às quais esta pesquisa se propõe. Vale ressaltar que os nós foram alocados nas posições geográficas reais, como pode ser visto no mapa. O intuito desta forma de alocação foi a visualização das possíveis rotas de entrega que a empresa poderá adotar futuramente.

### 4.3 Levantamento dos custos de transporte

Para levantar os custos de transporte, foram utilizados os dados do

Quadro 04 (pág. 35), onde estão identificadas as quantidades de entrega realizadas pela empresa, e as informações do Quadro 05 (pág. 36), onde estão explicitadas as distâncias entre os clientes e a empresa, bem como as distâncias entre os próprios clientes.

Na realização das entregas, a empresa utiliza dois veículos, sendo um caminhão e um utilitário. Informações sobre o consumo de combustível foram obtidas no intuito de realizar o levantamento desses custos que a empresa tem com as entregas e estão apresentadas no Quadro 06.

**Quadro 06 – Informações dos veículos**

<b>Tipo do Veículo</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo/Ano</b>	<b>Tipo de combustível</b>	<b>Rendimento</b>	<b>Valor médio do combustível</b>
Caminhão	Mercedes	Baú/2007	Diesel	12 Km/l	R\$ 2,99/l
Utilitário	Volkswagen	Kombi/2006	Gasolina	9 Km/l	R\$ 3,39/l

Fonte: Próprio Autor

Com os dados do Quadro 06 e do Quadro 05 (pág. 36), pode-se fazer o cálculo das distâncias percorridas pelos veículos envolvidos com o processo de entrega de produtos. Entretanto, deve-se identificar qual dos veículos fez cada viagem, pois, para que os dados sejam utilizados e analisados de forma correta, essa informação deve estar bem clara. O Quadro 07 apresenta a distância total percorrida pelos veículos, no processo de entrega de produtos, considerando a quantidade de entregas realizadas no período e o tipo de veículo usado.

**Quadro 07 – Identificação das rotas dos veículos**

<b>Veículo</b>	<b>Local de entrega</b>	<b>Quantidade de entregas realizadas no período analisado</b>	<b>Quilometragem total no período estudado (Km)</b>
<b>Caminhão</b>	Itaporanga D'Ajuda	3	210
	Muribeca	2	296
	Propriá	3	588
	Nossa Sra do Socorro	5	158
	Santo Amaro das Brotas	3	102
	Boquim	2	340
<b>Utilitário</b>	Itaporanga D'Ajuda	5	370
	Muribeca	3	444
	Propriá	2	392
	Tobias Barreto	4	1056
	Nossa Sra do Socorro	2	52
	Itabaiana	3	270
Boquim	1	170	

Fonte: Próprio Autor

No Quadro 07 estão indicadas as quantidades de vezes que cada veículo

realizou entrega no município de destino, ou seja, quantas vezes cada veículo atendeu ao cliente. Também observa-se a distância percorrida para cada cidade, ou seja, multiplicando-se a distância pela quantidade de vezes que o veículo foi a determinado município. Ressalta-se que os valores, em algumas ocasiões, não são resultados exatos dessa multiplicação, fato este que ocorre devido ao veículo percorrer longos percursos dentro das próprias cidades ou atender dois ou mais clientes nas mesmas.

Com base nas informações do Quadro 07, foram levantados os custos de transporte. Esses dados estão mostrados na Tabela 01.

**Tabela 01 – Planilha de cálculo dos custos de transporte**

<b>Tipo do Veículo</b>	<b>Quilometragem total do período (Km)</b>	<b>Valor médio do combustível (Vide Quadro 05)</b>	<b>Rendimento (Km/l)</b>	<b>Custo total de transporte no período (R\$)</b>
Caminhão	1694	2,99	12	422,09
Utilitário	2754	3,39	9	1.037,34
Total	4458	-	-	1.459,43

Fonte: Próprio Autor

Como pode ser observado no Quadro 06 (pág. 38), os custos de transporte foram levantados levando-se em consideração as distâncias totais percorridas pelos veículos (ida e volta), o rendimento dos mesmos e o preço dos combustíveis utilizados por eles.

Pode-se observar que a utilização do caminhão acarreta num custo reduzido em relação ao utilitário, entretanto, só se pode realizar essa afirmação se for levado em consideração apenas o custo com combustível. Porém, o caminhão não pode ser priorizado em todas as entregas, pois, os clientes são espalhados pelo estado, o que torna algumas viagens para os extremos do mesmo inviáveis.

Para que fosse possível chegar ao valor de custo de transporte de cada veículo, foi utilizada a seguinte sequência de operações matemáticas:

$$C_{\text{transporte}} = (\text{Km}/\text{R}) * \text{V} \quad (1)$$

Onde:  $C_{\text{transporte}}$  é o custo de transporte; Km é a quilometragem total percorrida pelo veículo; R é o rendimento do veículo; V é o valor médio do litro do combustível utilizado.

Utilizando a Equação (1), chegou-se aos valores dos custos de cada veículo e, por conseguinte, o valor do custo total de transporte da empresa.

#### 4.4 Plano de Ação para Melhorias no Processo

Após a coleta e análise dos dados pertinentes à empresa, foi elaborado um plano de ação, através da ferramenta 5W2H, contendo sugestões para serem apresentadas e analisadas pela direção da *Stretch* e Cia. Esse plano de ação foi criado após uma reunião entre os colaboradores e o autor desta pesquisa, tomando como base os pontos de melhorias identificados nesta, onde se buscou acatar as opiniões de todos, explorando ao máximo todos os pontos de vista.

O Quadro 08 mostra o plano de ação, com as sugestões de melhorias levantadas após a reunião com os colaboradores.

**Quadro 08 – Sugestões para redução de custos com transporte da empresa**

What/ O que	Who/ Quem	Where/ Onde	When/ Quando	Why/ Por que	How/ Como	How Much/ Quanto custa
Criar cronograma de entregas	Estagiário	Setor de Transporte	Jan/16	Para que entregas na mesma região sejam realizadas, reduzindo os custos	Elaborando um documento a ser preenchido com entregas programadas	R\$ 0,00
Criar rotas de entregas	Direção e Supervisor de entregas	Setor de Transporte	Jan/16	Para que todos os colaboradores saibam os pontos de entrega	Criando mapas para as cidades onde existem clientes através do Google Maps	R\$ 0,00
Estabelecer parâmetros de distância e/ou carga para a utilização de cada veículo	Direção	Setor de Transportes	Jan/16	Controlar a quantidade de combustível a ser colocada em cada veículo	Elaborando planilha automatizada de cálculo dos custos envolvidos em cada entrega	R\$ 1.000,00
Criar um plano de ação para antecipar pedidos dos principais clientes	Supervisor geral	Setor de Vendas	Jan/16	Evitar mais de uma viagem para a mesma rota no mesmo dia	Quando prevista alguma entrega, entrar em contato com os clientes da mesma rota, para antecipação de pedidos	R\$ 0,00

Fonte: Próprio Autor

As sugestões de melhorias apresentadas no Quadro 08 visam reduzir os veículos que fazem viagens inviáveis e/ou desnecessárias, por exemplo, o caminhão fazer uma entrega pequena em um local distante. Também visam oferecer à empresa uma maneira de saber a localização ou rota em que seus veículos encontram-se, fato este que não existe no cenário atual.

Observa-se que a única sugestão presente no plano de ação, que tem custo diferente de zero é a que visa estabelecer parâmetros de distância e/ou cargas para a utilização de cada veículo. Esse valor explicitado foi oriundo da média de valores orçados, junto a consultorias, que se dispuseram a analisar a situação e

apresentar esses parâmetros.

Ainda sobre o Quadro 08, podem-se relacionar as sugestões com ações que, se bem executadas, auxiliarão na redução dos custos de transporte, objetivo principal desta pesquisa.

#### 4.5 Implementação das Sugestões

Após a criação do plano de ação sugerido, a direção da empresa estudada avaliou e decidiu implementar algumas sugestões de imediato e outras posteriormente.

As sugestões acatadas, dentre as sugeridas, foram: criar cronograma de entregas, criar rotas de entregas e criar um procedimento para antecipar pedidos dos principais clientes. Já a sugestão que visa estabelecer parâmetros de distância e/ou carga para a utilização de cada veículo foi considerada com um maior grau de complexidade pela direção, além de envolver investimentos e, por isso, foi deixada para ser estudada em outro momento, conforme carta explicativa (Vide **Apêndice B**)

##### 4.5.1 Criação de cronograma de entregas

A primeira sugestão acatada e implementada pela empresa foi a criação de um documento de controle, na qual as informações de entrega semanais ficam expostas para que todos os envolvidos fiquem cientes e façam as suas devidas programações.

Como benefício, a implementação dessa sugestão trouxe para a empresa uma melhor comunicação entre as equipes, bem como uma melhor organização nas atividades de entrega de produtos.

Como produto dessa atividade, foi criado um documento com campos para o preenchimento das informações relacionadas às entregas dos materiais. Um modelo do documento implementado pode ser visualizado no Quadro 09.

**Quadro 09 – Cronograma de Entregas**

Cronograma de entregas				Datas ____/____/____ a ____/____/____			
N	Cliente	Data de Entrega	Produto	Veículo	Município	Motorista	Conferencia

Fonte: Próprio Autor

Como mencionado anteriormente, este documento proporcionou uma melhor organização nas entregas, evitando retrabalhos das equipes, como por exemplo, retornar a um cliente num município já atendido no mesmo dia.

Pode ser visto que o documento é de fácil compreensão e preenchimento, possui informações básicas, porém, essenciais para uma boa execução das entregas de produtos para os clientes.

Para uma melhor compreensão, leitura e interpretação do documento, foi criado o Quadro 10 com uma legenda explicativa dos dados e campos do mesmo.

**Quadro 10 – Legenda**

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>
<b>N</b>	Ordem cronológica da entrega (preenchimento momentos antes da partida)
<b>Cliente</b>	Cliente destino
<b>Data da Entrega</b>	Data que será realizada a entrega
<b>Produto</b>	Produtos a serem carregados para os clientes
<b>Veículo</b>	Veículo que fará o transporte
<b>Município</b>	Município onde ocorrerá a entrega
<b>Motorista</b>	Responsável pela condução do veículo da que fará as entregas
<b>Conferência</b>	Liberação pelo responsável da empresa, após checagem minuciosa de cada pedido

Fonte: Próprio Autor

De posse do cronograma de entregas com as informações explicadas no Quadro 10, as equipes passaram a realizar essa atividade com mais eficiência e com resultado positivo para o processo da empresa.

#### **4.5.2 Rotas de entrega**

Outra sugestão acatada pela diretoria da empresa, foi a criação de rotas de entregas, para que as equipes realizassem esta atividade da melhor forma possível, podendo, assim, otimizar a quantidade de produtos entregues aos seus respectivos clientes.

Para a criação das rotas de entregas, os colaboradores envolvidos na

atividade reuniram-se, juntamente com o autor do estudo, para que todas as informações relevantes do processo de entrega de produtos fossem levantadas, tais como: os municípios mais próximos, volume médio pedido por cada cliente, frequência de pedidos de cada cliente etc.

O Quadro 05 (pág. 36) apresenta as cidades onde há entregas com mais frequência são: Itaporanga D'ajuda, Muribeca, Propriá, Tobias Barreto, Nossa Senhora do Socorro, Santo Amaro das Brotas, Itabaiana e Boquim. No entanto, para que fosse possível calcular as principais rotas de entrega, fez-se necessária a listagem dos municípios onde residiam todos os clientes da empresa, o que pode ser visualizado no Quadro 11.

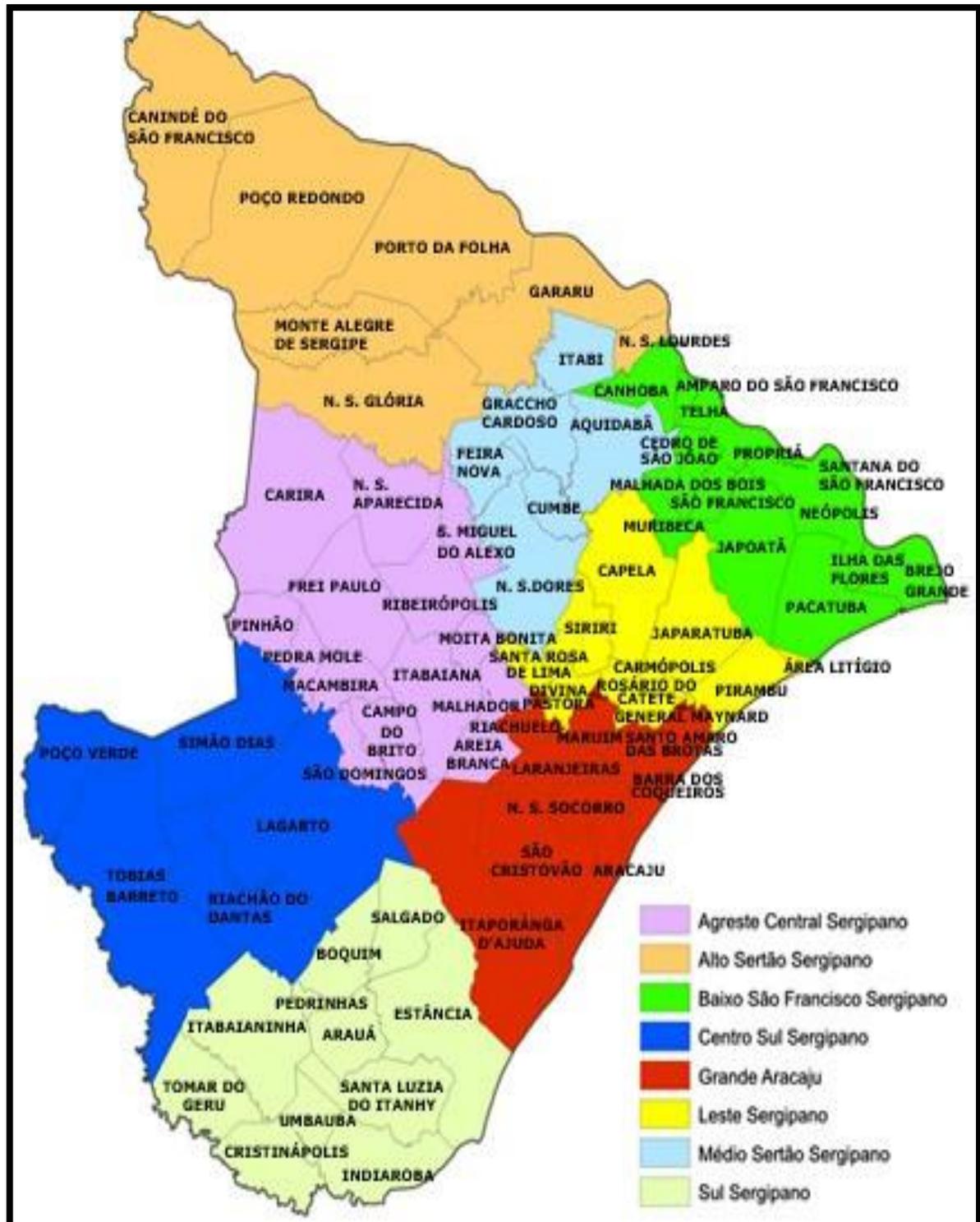
**Quadro 11 – Municípios com clientes**

<b>Município</b>	<b>Quantidade de clientes</b>	<b>Distância até Aracaju (Km)</b>	<b>Região Política</b>
Aracaju	5	-	-
Barra Dos Coqueiros	1	5	Grande Aracaju
Nossa Senhora do Socorro	4	10	Grande Aracaju
Itaporanga D'ajuda	2	35	Grande Aracaju
Estância	2	68	Sul Sergipano
Itabaiana	5	45	Agreste Central
Itabaianinha	1	118	Sul Sergipano
Tobias Barreto	2	132	Centro Sul Sergipano
Muribeca	1	74	Baixo São Francisco
Santo Amaro das Brotas	1	17	Grande Aracaju
Boquim	2	85	Sul Sergipano
Lagarto	3	75	Centro Sul Sergipano
Simão Dias	2	55	Centro Sul Sergipano
Carmópolis	1	47	Leste Sergipano
Japarutuba	1	54	Leste Sergipano
Nossa Senhora da Glória	3	126	Alto Sertão Sergipano
Nossa Senhora das Dores	2	72	Médio Sertão Sergipano
Carira	2	112	Agreste Central Sergipano
Propriá	2	98	Baixo São Francisco
Neópolis	2	121	Baixo São Francisco
Canindé de São Francisco	1	213	Alto Sertão Sergipano
São Cristóvão	2	25	Grande Aracaju

Fonte: Próprio Autor

As regiões políticas citadas no Quadro 11, são as divisões do Estado de Sergipe, conforme mostra a Figura 15.

**Figura 15 – Mapa Político do Estado de Sergipe**



Fonte: CODISE, 2016

Após o levantamento dos dados relacionados aos clientes, municípios e distâncias, foram sugeridas 3 opções de rotas de entrega de produtos, sendo elas exibidas no Quadro 12.

**Quadro 12 – Rotas sugeridas**

Rotas	Municípios
Rota 1	Aracaju, Barra dos Coqueiros, Santo Amaro das Brotas, Carmópolis, Japaratuba, Muribeca, Propriá e Neópolis
Rota 2	Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Itabaiana, Nossa Senhora das Dores, Nossa Senhora da Glória, Carira e Canindé de São Francisco
Rota 3	Aracaju, São Cristóvão, Itaporanga D’ajuda, Estância, Boquim, Lagarto, Simão Dias, Tobias Barreto e Itabaianinha.

Fonte: Próprio Autor

Como critério de definição das rotas apresentadas no Quadro 12, definiu-se a localização geográfica dos municípios, conforme a divisão política do estado de Sergipe (Figura 15, pág. 44). Assim sendo, as cidades próximas e nas mesmas direções, figuraram na mesma rota.

Posteriormente, foi sugerido a utilização de um *software* que permitiu que a empresa calculasse a menor rota (em termos de distâncias) entre todas as cidades programadas para realizar entrega de produtos. Em outras palavras, o *software* mostra a ordem de cidades que a equipe deverá visitar, para que o custo seja reduzido. O *software* sugerido foi o TORA, que tem o algoritmo de Dijkstra na sua linguagem de programação, possui um código aberto e disponível para *download* na internet.

Para fins explicativos sobre o funcionamento do *software* recomendado, o Apêndice C mostra o passo a passo de como utilizar o programa sugerido para a empresa.

Vale ressaltar aqui, que o *software* utilizado neste trabalho é apenas uma indicação, dentre outros existentes com a mesma finalidade, ficando a empresa livre para escolher o que melhor lhe atenda.

Com as rotas definidas, as entregas realizadas a clientes da mesma região foram agendadas para o mesmo dia, para que todos fossem atendidos de uma só vez, reduzindo a quantidade de viagens para locais próximos, diminuindo os custos do setor de entregas e melhorando o processo da empresa como um todo, conforme Quadro 13.

**Quadro 13 – Comparativo das viagens para os principais clientes**

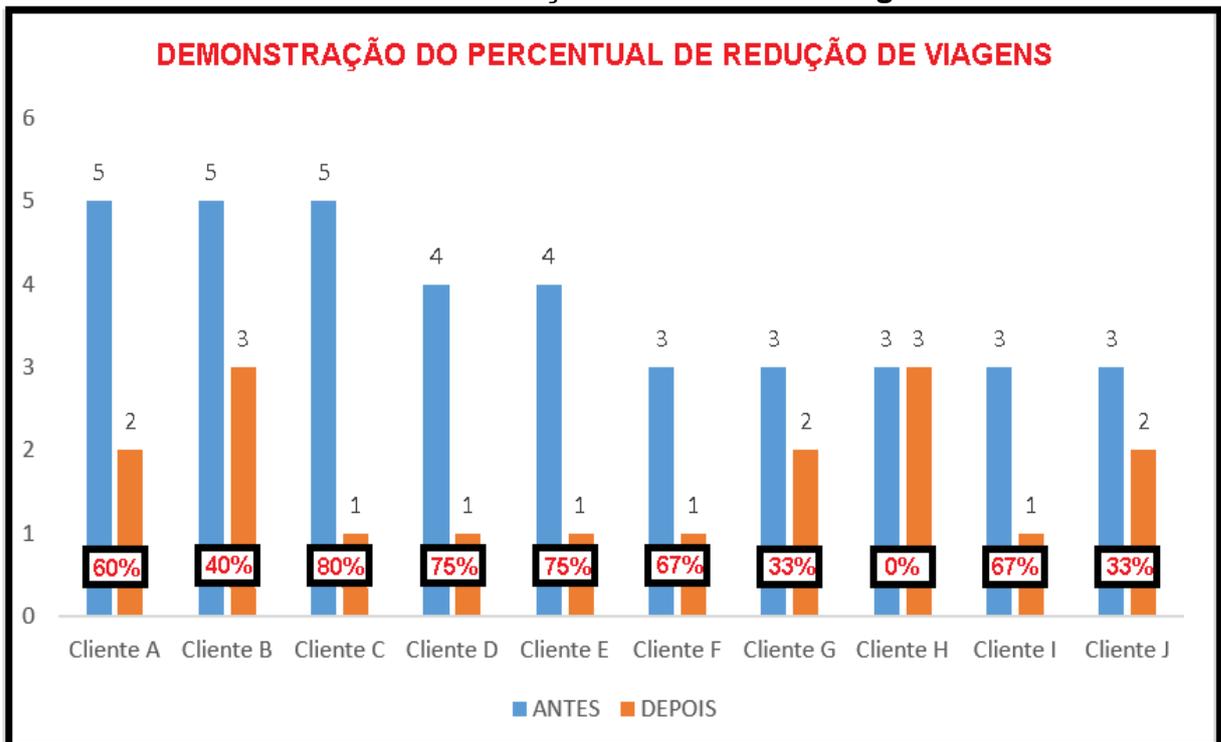
<b>Item</b>	<b>Clientes</b>	<b>Quantidade de entregas ANTES das ações</b>	<b>Quantidade de entregas APÓS as ações</b>
1	Cliente A	5	2
2	Cliente B	5	3
3	Cliente C	5	1
4	Cliente D	4	1
5	Cliente E	4	1
6	Cliente F	3	1
7	Cliente G	3	2
8	Cliente H	3	3
9	Cliente I	3	1
10	Cliente J	3	2

Fonte: Próprio Autor

Conforme observa-se no Quadro 13, o número de viagens realizadas após a criação das rotas foi reduzido para quase todos os clientes da empresa. Apenas o cliente “H” manteve o mesmo número de entregas, devido a um pedido que o mesmo realizou, em caráter de urgência.

O Gráfico 01 mostra a redução do número de viagens em percentual.

Gráfico 01 – Redução do número de viagens



Fonte: Próprio Autor

Observa-se, no Gráfico 01, que os percentuais de redução flutuaram entre 80% e 33%, sem levar em consideração o “cliente H”, único a não ter o número de entregas reduzido, como mencionado anteriormente.

Entretanto, ressalta-se que a empresa não deixou de suprir a necessidade de nenhum dos clientes, em detrimento da redução da quantidade de entregas, apenas houve um ajuste no processo, que impactou na redução dessas viagens.

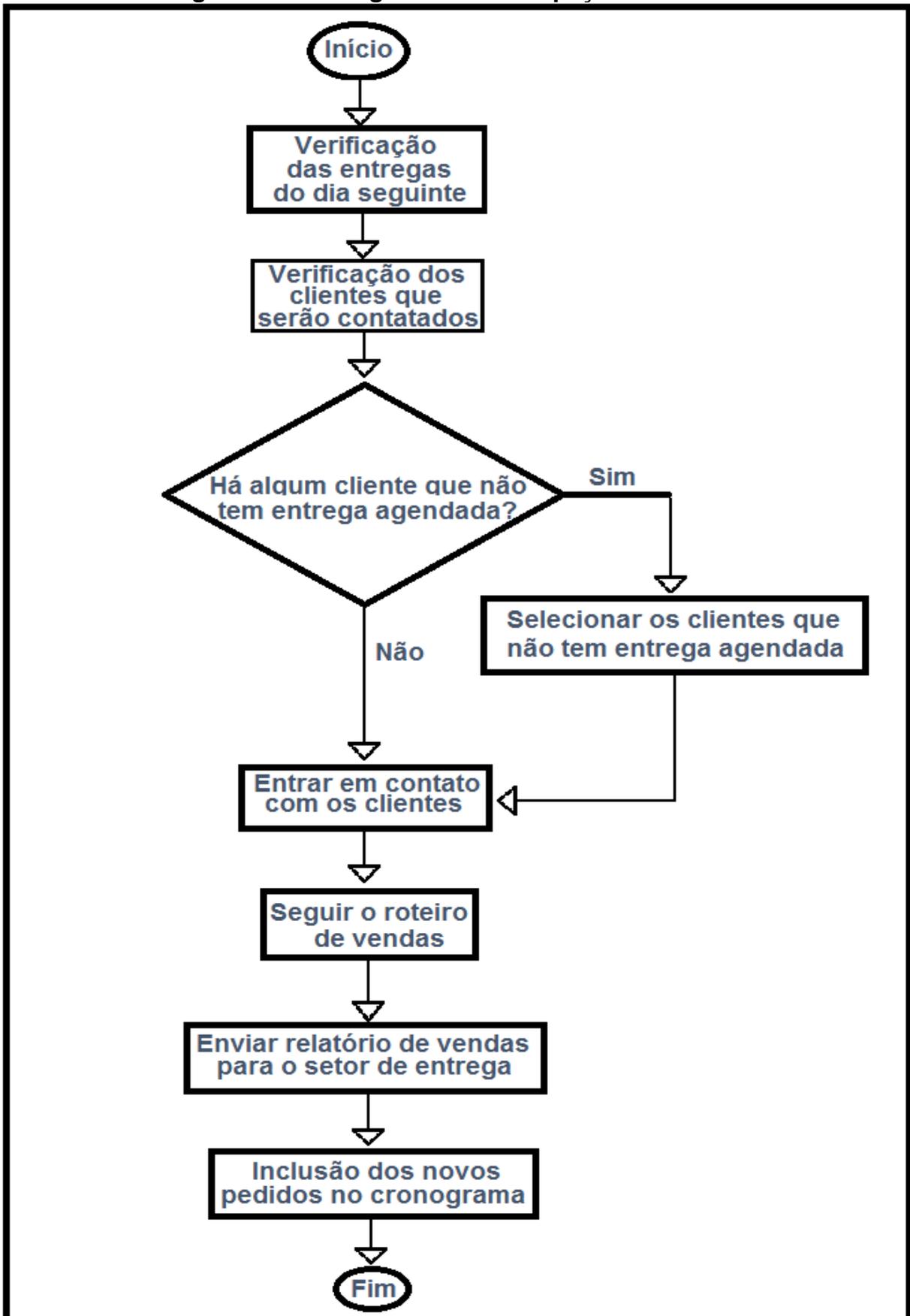
#### 4.5.3 Procedimento de antecipação de vendas

A última das sugestões acatadas pela empresa, foi a criação de um procedimento para que fosse possível antecipar vendas, conforme a rota de entrega a ser utilizada e as datas agendadas para as entregas.

Esse plano nada mais é que uma ação proativa do setor de vendas, onde o mesmo oferece produtos a clientes pertencentes às rotas dos dias seguintes, que não estão nos cronogramas de entrega.

Para que o processo fosse melhor entendido pelos colaboradores foi criado um fluxograma (Figura 16) contendo o passo a passo das etapas a serem realizadas dessa nova atividade.

Figura 16 – Fluxograma de antecipação de vendas



Fonte: Próprio Autor

Conforme mostra a Figura 16, os colaboradores do departamento de vendas examinam o cronograma do dia seguinte, verificam os clientes das rotas de entrega, conferem se algum dos clientes possui algum agendamento futuro, retiram os que tem (caso apareça algum), entram em contato com os clientes, oferecem os produtos conforme o roteiro de vendas (**Apêndice D**), após os contatos e vendas realizadas, encaminham o relatório para o setor de entregas, que, por fim, prepara o material para ser entregue junto com os demais pedidos.

Com isso, a empresa está buscando otimizar o seu processo de entrega e reduzindo os custos com o setor de transporte, visto que a situação atual desse processo se permite que os gestores mantenham o controle sobre o mesmo, planejando ações futuras (cronograma de entregas) e programando as atividades com antecedência, minimizando o número de viagens realizadas pelos veículos e maximizando o número de clientes atendidos e, conseqüentemente, melhorando o resultado da empresa como um todo.

## 5 CONCLUSÃO

A falta de controle é um problema que as empresas enfrentam no seu dia a dia, seja no setor de vendas, administrativo etc. Identificou-se essa situação no processo de entrega da empresa Stretch & Cia, onde fora iniciado este estudo, objetivando encontrar pontos que pudessem ser melhorados, sugerir e implementar ações que os resolvessem ou reduzissem os seus impactos nas atividades da empresa.

Com a realização deste estudo, o cenário de descontrole e falta de quaisquer tipo de registro das atividades do setor de entregas da Stretch & Cia, transformou-se em um processo organizado, com documentos e procedimentos criados para melhorar seu desempenho, como o fluxograma do procedimento de antecipação de vendas, atividade esta que reduziu consideravelmente as viagens para cidades de mesma rota no mesmo dia, dentre outros procedimentos que podem ser verificados na seção 4 deste trabalho, a Análise dos Resultados.

Além dos benefícios gerados para a empresa estudada, pode-se afirmar que a realização deste trabalho poderá, também, trazer benefícios para toda e qualquer empresa que tenha uma atividade semelhante à da Stratch & Cia, pois, poderá utilizar os dados obtidos nesta pesquisa, para identificar seus pontos de fragilidade e buscar soluções, sejam elas semelhantes às aquelas aqui apresentadas ou a partir de outros métodos de análise.

Este trabalho também proporcionou ao autor um grande ganho de experiência, pois, possibilitou adquirir mais conhecimentos sobre o processo de entrega como um todo, bem como permitiu colocar em prática conceitos estudados em sala de aula, como as ferramentas da qualidade, análises de custos e outros.

Por fim, cabe ressaltar o apoio dado pela Fanese, no que tange à disponibilização de acervo para consultas, bem como orientações dos professores para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. São Paulo: Bookmann, 2001.

BARNEY, J.B; HESTERLY, W.S. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: casos brasileiros**. São Paulo: Pearson, 2007.

BANZATO et al. **Atualidade na Armazenagem**: São Paulo, IMAM 2008.

BETTO, Luciana; FERREIRA, Gabriel Murad Veloso; TALAMINI, Edson. **Aplicação da matriz importância-desempenho no varejo de alimentos**: um caso no Rio Grande do Sul. 2007. Disponível em:  
<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007\\_TR630469\\_8977.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR630469_8977.pdf)> acesso em: 07 maio 2015

BOERES, Claudia; MACEDO, José Alexandre; VITALI, Maycon Maia. **Algoritmo de Dijkstra Estudo e Implementação**. 2011, UFES. Disponível em <<http://claudiaboeres.pbworks.com/f/apresentacao-JoseAlexandre-e-Maycon.pdf>>. Acesso em: 10 out 2015.

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

CARVALHO, Marly Monteiro et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012

CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J.; JACOBS, F. R. **Administração da Produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. São Paulo: Artmed, 2006.

CODISE. **Mapa Político do Estado de Sergipe**. Disponível em:  
<<http://www.codise.se.gov.br/2011-09-20-11-35-23/2011-09-20-11-43-21/mapa-politico>>. Acessado em 01 de abril de 2016.

COELHO, Alex. **Utilização do Algoritmo de Dijkstra para resolver o problema do caminho mínimo em mapas construídos com o formato *scalabe vector graphics***. 2004, ULBRA – Centro Universitário Luterano de Palmas. Disponível em <[http://arquivo.ulbra-to.br/ensino/43020/artigos/relatorios20042/Arquivos/Alex\\_TCC.pdf](http://arquivo.ulbra-to.br/ensino/43020/artigos/relatorios20042/Arquivos/Alex_TCC.pdf)> Acesso em 12 de out de 2015.

CORDEIRO, José Vicente Bandeira de M.; COSTA, Isabela de Araújo; PASTRO, Ricardo Augusto de A. **Alinhamento das Operações com a Estratégia de Negócios e sua relação com o desempenho financeiro**. In: Encontro de Engenharia de Produção, 28. 2008. Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.

CORMEN, Thomas H., LEISERSON, Charles E., RIVEST, Ronald L.; **Algoritmos 3E: Edição Americana**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DÁVALOS, Ricardo Villaroel. **Uma abordagem de ensino de pesquisa operacional**. 2002. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002\\_tr111\\_0240.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr111_0240.pdf)>. Acessado em: 10 maio 2015.

DIAS, Marcelo F. Pacheco. **A Produção como vantagem competitiva: aplicação de um modelo de diagnostico para formulação de uma estratégia de produção em uma empresa agroindustrial**. 2002. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1526/000350264.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 abr 2015.

ENOMOTO, Leandro Minoru. **Análise da distribuição física e roteirização em um atacadista do sul de Minas Gerais**. (Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção), UNIFEI, Itajubá – MG, 2007.

FERNANDES, Bárbara Coutinho et al. **Análise do Modelo de Distribuição Física de Produtos Acabados à Partir do uso de centros de distribuição**. UNIFEI, Itajubá – MG, 2009.

FREITAS, Érika Aparecida et al. **Gestão de Produção, ferramenta para vantagem competitiva**. Trabalho de conclusão de curso. Lins, SP. 2009

GRANVILLE, Edvin Kalil Freitas. **FERRAMENTAS DA QUALIDADE: O que é 5W2H e como ele é utilizado?** Foz do Iguaçu, RS, 2012. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-o-5w2h-e-como-ele-e-utilizado/>> Acesso em: 18 ab 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado (2012). **Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a joia**. Disponível em: <<http://periodicos.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/1585>>. Acesso em: 02 nov 2012.

MARINS, Fernando. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Apontamentos de aula. Unesp, 2006. São Paulo, SP. Disponível em <<http://www.feg.unesp.br/~fmarins/po/slides/1o%20s/Grafos.pdf>>. Acessado: em 01 out 2015.

MARSHALL, Isnard Júnior. et al. **Gestão da qualidade**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MARTEL, Antônio; VIEIRA, Augusto. **Análise e Projetos de Redes logísticas**: São Paulo Saraiva, 2008.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber, 2007

MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa operacional: Curso Introdutório**. São Paulo: Thomson Learning, 2007

PALLADINI, Robert C. **Gestão da Qualidade**, São Paulo: Atlas S.A, 2012.

PREISS, Bruno R.; **Estruturas de Dados e Algoritmos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

QUALIDADE. **Fluxograma de processos**. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/fluxograma-de-processo/>>. Acessado em 21 de maio de 2016.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A., 2002. **Logística e transporte: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22. Curitiba: ENEGEP, 2014.

RODRIGUES, Flávio Rivero. **Treinamento em saúde e segurança do trabalho**. 1. ed. São Paulo: LTr, 2011.

SAMPAIO, R. M.: YANASSE, H. H. **Estudo e Implementação de Algoritmos de Roteamento sobre Grafos em um Sistema de Informações Geográficas**. UFLA, 2005. Disponível em <<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0505/0505031.pdf>> Acesso em 15 out. 2015.

SANTOS, Gisele do R. C. Mugnol. **Metodologia de ensino por projetos**. Curitiba: IBPEX, 2006.

SANTOS, Maurício Pereira. **Pesquisa Operacional**. UERJ, Rio de Janeiro, RJ, 2003. Disponível em: <<http://www.mpsantos.com.br/po/arquivos/po.pdf>>. Acessado em: 08 nov 2015.

SANTOS, Valquiria Lilian; CARDOSO, Sabrina Chavarem; SOUZA, Ana Cláudia P. de. **Definições e Conceitos da Área de Pesquisa Operacional**. In: Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 4., 2010. Campo Mourão: FECILCAM, 2010. Disponível em: <[www.fecilcam.br/anais\\_iveepa/arquivos/3/3-02.pdf](http://www.fecilcam.br/anais_iveepa/arquivos/3/3-02.pdf)>. Acesso em: março de 2016

SILVA et al. **Priorização dos critérios competitivos das operações baseado nos recursos estratégicos**. Artigo publicado na Revista Contemporânea de Economia e Gestão, vol 9, Nº1. Jan/jun 2011.

SILVA, Fábio Molina da; FERNANDES, Flávio César Faria. **Proposta de um sistema de controle da produção para fabricantes de calçados que operam sob encomenda**. Rev. Gest. Prod., São Carlos, v. 15, n. 3, set-dez. 2008, p. 523-538.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, Samuel Alves et al. **Algoritmo de Dijkstra aplicado ao problema do metrô de Paris**. 2010, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. Disponível em:< <http://goo.gl/qKtBE8> >. Acesso em 30 de set de 2015.

UBIRAJARA, Eduardo. **Tirando dúvidas sobre trabalhos acadêmicos: do relatório de estágio supervisionado à monografia**. Aracaju: 2013.

VELOSO, Carlos A. Barcellos. **Análise das estratégias utilizadas em educação à distância nas organizações brasileiras**: estudo de caso em duas organizações de grande porte. Trabalho de conclusão de curso, 2004, Niterói – RJ. Disponível em: <[http://www.btdtd.ndc.uff.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1695](http://www.btdtd.ndc.uff.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1695)>. Acesso em 30 out. 2015.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa Em Administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2009

WANKE, Peter; FLEURY, Paulo Fernando. **Transporte de cargas no Brasil: Estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos**. In: NEGRI e KUBOTA (Org). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília: IPEA, 2006, p. 409-463.

**Apêndice A – Modelo de roteiro das entrevistas realizadas**

<b>Informações a serem coletadas junto aos colaboradores</b>
<b>1- Quais os clientes que mais realizam pedidos?</b>
<b>2- Quantas vezes cada um deles fez pedido nos últimos 15 dias?</b>
<b>3- Em qual município fica localizado cada um dos clientes citados anteriormente?</b>
<b>4- Quais os veículos utilizados para a entrega (marca e modelo)?</b>
<b>5- Qual o combustível utilizado por cada um dos veículos citado?</b>

## Apêndice B – Carta



Aracaju, 01 de março de 2016

Ao Sr Diógenes Araújo

Prezado,

Vimos, por meio desta, expressar nosso enorme agradecimento pelo estudo realizado em nosso processo, com o objetivo de melhorar ainda mais o funcionamento da nossa empresa.

Informamos que, dentre quatro as sugestões oriundas do seu estudo, nós acataremos de imediato três delas, que são:

- Criar cronograma de entregas;
- Criar rotas de entregas;
- Criar um plano de ação para antecipar pedidos dos principais clientes

A sugestão “estabelecer parâmetros de distância e/ou carga para a utilização de cada veículo”, por se tratar de uma avaliação de maior complexidade em relação às outras e envolver investimentos, foi deixada para uma análise futura mais minuciosa pelos responsáveis.

Ressaltamos, mais uma vez, o nosso agradecimento por buscar melhorias para o nosso processo de entrega, através do seu estágio.

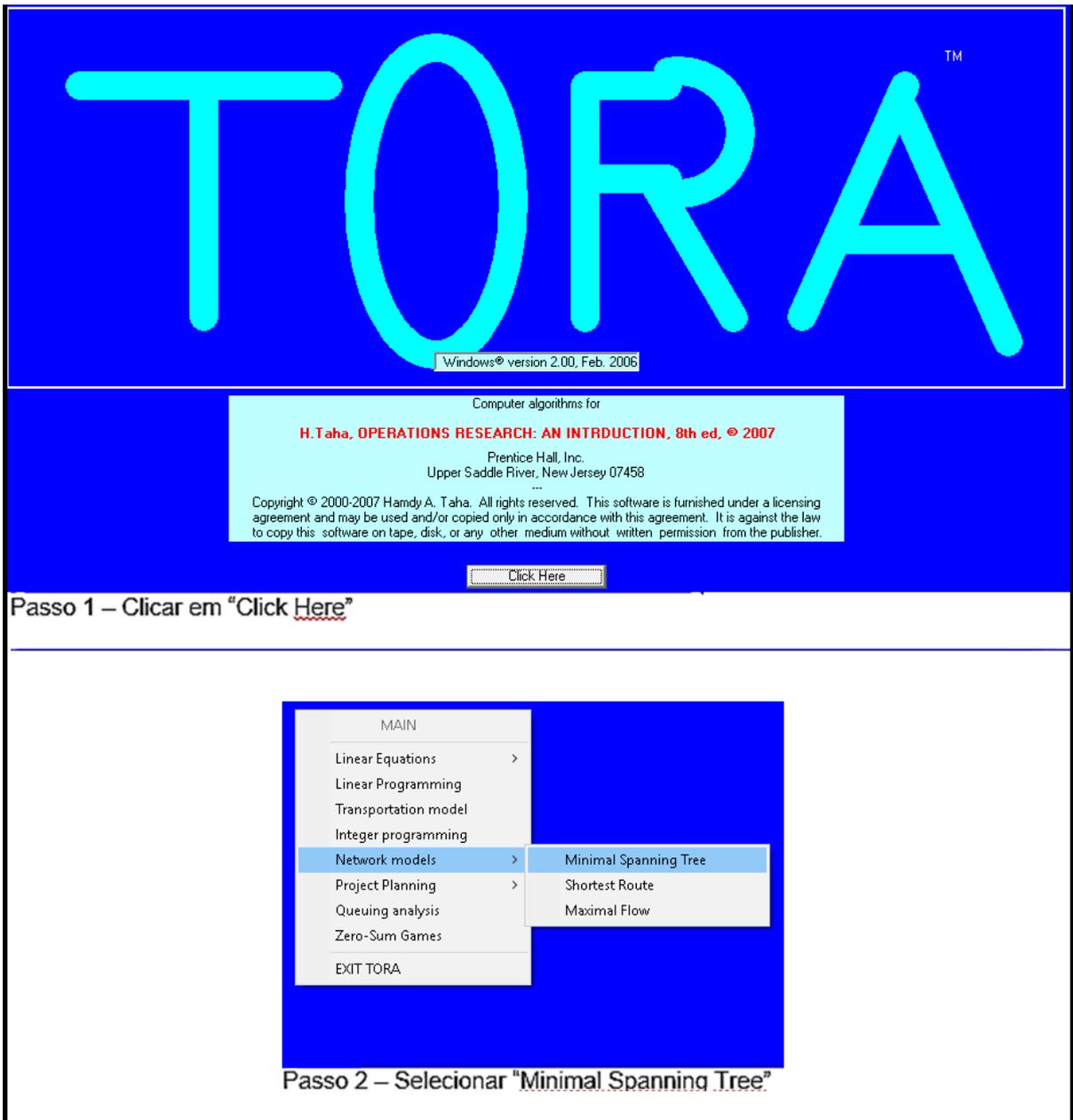
Atenciosamente

---

**Davi de Jesus – Supervisor Geral**

Representante da Stretch & Cia

## Apêndice C – Passo a passo para a utilização do software



The screenshot shows the TORA software interface. At the top, the word "TORA" is displayed in large, bold, cyan letters on a blue background. Below the title, there is a small text box indicating "Windows® version 2.00, Feb. 2006".

In the center, there is a white box containing the following text:

Computer algorithms for  
**H.Taha, OPERATIONS RESEARCH: AN INTRODUCTION, 8th ed., © 2007**  
Prentice Hall, Inc.  
Upper Saddle River, New Jersey 07458  
...  
Copyright © 2000-2007 Hamdy A. Taha. All rights reserved. This software is furnished under a licensing agreement and may be used and/or copied only in accordance with this agreement. It is against the law to copy this software on tape, disk, or any other medium without written permission from the publisher.

Below this box is a button labeled "Click Here".

**Passo 1 – Clicar em "Click Here"**

The screenshot then shows the main menu of the software. The menu is titled "MAIN" and lists the following options:

- Linear Equations >
- Linear Programming
- Transportation model
- Integer programming
- Network models >
- Project Planning >
- Queuing analysis
- Zero-Sum Games
- EXIT TORA

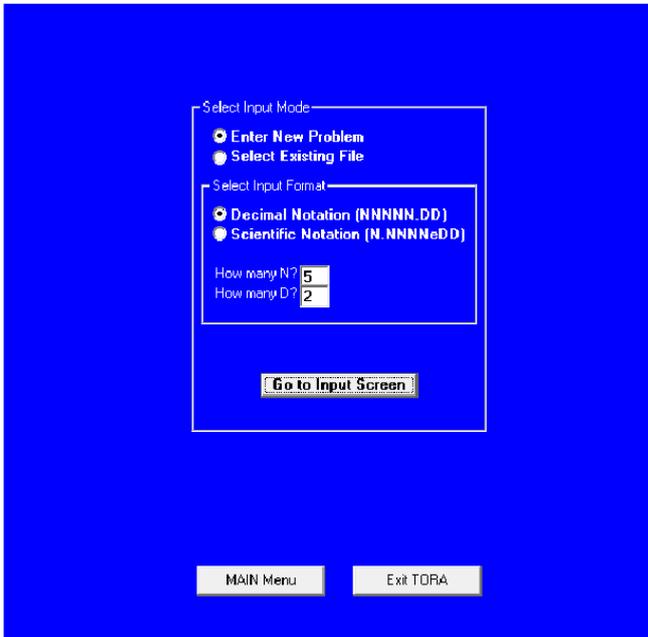
The "Network models" option is selected, and a sub-menu is displayed with the following options:

- Minimal Spanning Tree
- Shortest Route
- Maximal Flow

**Passo 2 – Selecionar "Minimal Spanning Tree"**

Fonte: TORA, 2016

## Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software



Passo 3 – Selecionar "Go to Input Screen"

Problem Title:	NOME DO ARQUIVO	Editing Grid: >>To DELETE, INSERT, COPY, or PASTE a column(row), click heading cell of target column(row), then invoke pull-down EditGrid menu >>For INSERT mode, a single(double) click of target row/column will place new row/column after(before) target row/column.
No. of Nodes	5	

INPUT GRID - MINIMAL SPANNING TREE

Check here if network is symmetrical

	N1	N2	N3	N4	N5
Node Name					
N1		infinity	infinity	infinity	infinity
N2	infinity		infinity	infinity	infinity
N3	infinity	infinity		infinity	infinity
N4	infinity	infinity	infinity		infinity
N5	infinity	infinity	infinity	infinity	

Passo 4 – Introduzir o Nome do arquivo em "Problem Title" e a quantidade de Municípios em "No. of Nodes".

Fonte: TORA, 2016

## Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software

**INPUT GRID - MINIMAL SPANNING TREE**

Check here if network is symmetrical

		N1	N2	N3	N4	N5
	Node Name	MUNICÍPIO				
N1	MUNICÍPIO		infinity	infinity	infinity	infinity
N2		infinity		infinity	infinity	infinity
N3		infinity	infinity		infinity	infinity
N4		infinity	infinity	infinity		infinity
N5		infinity	infinity	infinity	infinity	

SOLVE Menu      MAIN Menu      Exit TORA

Passo 5 – Preencher a matriz com o nome dos municípios nos espaços abaixo das células "N1, N2, N3,...", bem como as distâncias entre os mesmos nas células de intercessão entre os municípios.

SOLVE/MODIFY

---

Solve Problem

---

View/Modify Input Data

---

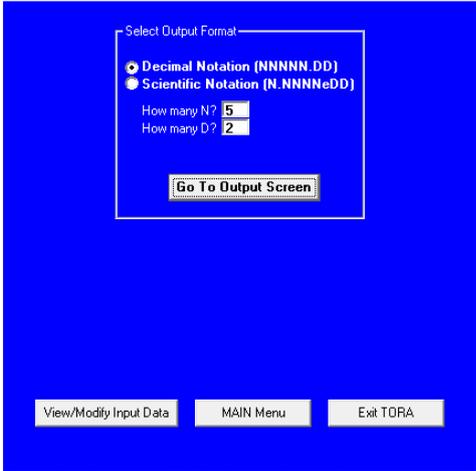
MAIN Menu

---

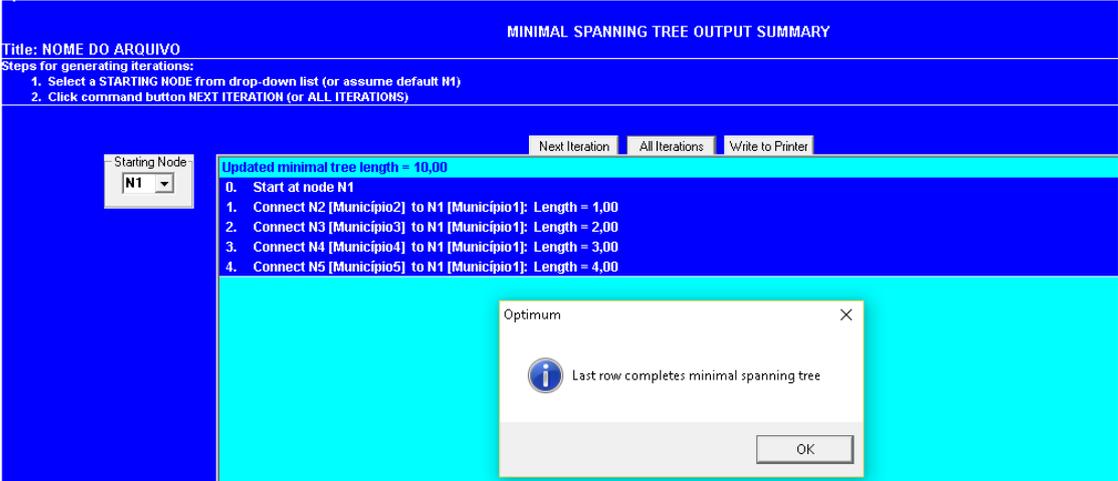
Exit TORA

Passo 6 – Clicar em "Solve Problem"

## Apêndice C (continuação) – Passo a passo para a utilização do software



Passo 7 – Clicar em "Go To Output Screen"



Passo 8 – Clicar em "All Iterations"

Fonte: TORA, 2016

## Apêndice D – Roteiro de Venda Antecipada

<b>ROTEIRO DE VENDAS</b>
<b>1.</b> Apresentação e interação com o cliente
<b>2.</b> Estar atento aos detalhes
<b>3.</b> Identificar quais os produtos que o cliente mais utiliza
<b>4.</b> Verificar quais as quantidades que o cliente possui
<b>5.</b> Buscar criar uma necessidade de compra para o cliente
<b>6.</b> Oferecer os produtos que são do interesse do cliente
<b>7.</b> Dar vantagens para que o cliente adquira o produto desejado no momento
<b>8.</b> Mostrar que o cliente está fazendo um ótimo negócio
<b>9.</b> Se colocar à disposição do cliente para qualquer outro tipo de consulta
<b>10.</b> Encerrar a venda