

**CENTRO UNIVERSITÁRIO METROPOLITANO DE SÃO PAULO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

**LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DA
ROTEIRIZAÇÃO NA D.A.G. ALIMENTOS ME**

**ALINE DE MELO
EDUARDO DE JESUS FERREIRA VARGAS
THAIS CRISTINA MOTA FERREIRA
THAIS RASLOSNEK MASCARENHAS**

**Guarulhos
Setembro de 2010**

**ALINE DE MELO
EDUARDO DE JESUS FERREIRA VARGAS
THAIS CRISTINA MOTA FERREIRA
THAIS RASLOSNEK MASCARENHAS**

**LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DA
ROTEIRIZAÇÃO NA D.A.G. ALIMENTOS ME**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência para a obtenção de grau de
Bacharel em Administração de Empresas do
Curso de Administração do Centro Universitário
Metropolitano de São Paulo.**

Orientador Professor: Paulo José Lopes Folgueral

**CENTRO UNIVERSITÁRIO METROPOLITANO DE SÃO PAULO
GUARULHOS - 2010**

**ALINE DE MELO
EDUARDO DE JESUS FERREIRA VARGAS
THAIS CRISTINA MOTA FERREIRA
THAIS RASLOSNEK MASCARENHAS**

**LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DA
ROTEIRIZAÇÃO NA D.A.G. ALIMENTOS ME**

Guarulhos, _____ / _____ de 2010

Nota _____ (_____)

**Prof. Paulo José Lopes Folgueral - Orientador
Centro Universitário Metropolitano de São Paulo**

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais que sempre nos apoiaram, estiveram presentes e acreditaram em nosso potencial, nos incentivando na busca de novas realizações.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus que nos deu força para vencer todos os obstáculos que surgiram em nosso caminho durante esses quatro anos, assim como nossos pais, familiares, amigos e instituições que colaboraram para a execução deste trabalho. Expressamos nossos sinceros agradecimentos à empresa D.A.G. Alimentos ME, em especial ao amigo Eduardo, pela realização deste trabalho na empresa onde atua. Aos professores do curso de Administração, em especial aos nossos orientadores Professores Paulo Folgueral e Paulo Leandro Maia, por todo ensinamento durante os anos em que convivemos, os quais nos fizeram alcançar a maior riqueza que um homem pode ter, o conhecimento.

EPÍGRAFE

"Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, perder com classe e viver com ousadia. Pois o triunfo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante."
(Charles Chaplin)

RESUMO

O presente trabalho explora o papel da utilização da logística de distribuição e de softwares de roteirização para um melhor atendimento de entrega. Quanto ao enfoque teórico, serão enfatizadas as questões relacionadas à logística, mais particularmente, à logística de distribuição e suas implicações no desempenho das empresas na entrega de produtos dentro do prazo determinado pelo cliente. Quanto ao enfoque prático, o trabalho compreende, especificamente, o desenvolvimento de um estudo de caso da empresa distribuidora de alimentos D.A.G. ALIMENTOS ME, combinando-se conceitos logísticos e sistemas de roteirização nesta área, que poderiam otimizar a utilização dos recursos disponíveis e aprimorar o atendimento logístico aos clientes. O caso prático apresentado, mostra que é possível conseguir resultados significativos e imediatos através da remodelagem de distribuição logística, que garantem a entrega dos produtos dentro das necessidades e expectativas do cliente e conseqüentemente sua fidelização, fazendo com que negócio torne-se mais competitivo.

Palavras chaves: Logística / Distribuição / Tecnologia / Cliente / Roteirização

ABSTRACT

This paper explores the role of the use of logistics distribution and routing software to better delivery service to customers. As for the theoretical approach will be emphasized issues related to logistics, more particularly, the logistics of distribution and its implications on corporate performance in delivering products within the period specified by the customer. As for the practical focus, the paper includes, specifically, developing a case study of food distribution company D.A.G. ALIMENTOS ME, combining logistical concepts and systems for routing in this area, which could optimize use of available resources and enhance logistics service to customers. The presented case shows that it is possible to achieve significant and immediate through the redesign of logistics distribution, ensuring the delivery of products within the customer's needs and expectations and therefore their loyalty, so that business becomes more competitive.

Keywords: Logistics / Distribution / Technology / Customer / Routing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades logísticas.....	25
Figura 2 - Logística Integrada.....	26
Figura 3 – Principais elementos conceituais da logística	28
Figura 4 – Canal de Distribuição	35
Figura 5 – Apresentação do funcionamento de um software de roteirização	56
Figura 6 - Software RoadShow sendo operado.....	59
Figura 7 – TransCad em operação.....	60
Figura 8 – Exemplo de cadastramento de clientes	66
Figura 9 – Organograma da estrutura logística	78
Figura 10 – Análise Swot da D.A.G. ALIMENTOS	82
Figura 11 – Representação das 5 Forças de Porter.....	83
Figura 12 - Processo de Roteirização de Cargas.....	87
Figura 13 – Tela Interface Software Tropics.....	89
Figura 14 - Rota programada, itinerário da rota , funcionários envolvidos	90
Figura 15 - Definição das Cargas ou Serviços	91
Figura 16 - Restrições de Atendimento	92
Figura 17 - Parâmetros de Roteirização de Cargas	92
Figura 18 - Definição da Frota Disponível	93
Figura 19 - Relatório Rota Programada.....	94
Figura 20 - Localização dos Pontos de Atendimento	95
Figura 21 - Rota Programada.....	96
Figura 22 – Interface do Sistema.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características típicas dos softwares comerciais	55
Tabela 2 – Alguns exemplos de sucesso de aquisição e resultados alcançados.....	63
Tabela 3 - Requisitos básicos de um sistema de Roteirização.	64
Tabela 4 – Produtos comercializados pela empresa D.A.G. ALIMENTOS	70
Tabela 5 – Relação de clientes da D.A.G. Alimentos.....	702
Tabela 6 – Orçamento do Software Tropics.....	102
Tabela 7 – Dados Financeiros da D.A.G Alimentos	102

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I	16
1. LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO	16
1.1 Histórico da Logística	16
1.2 Renascimento da Logística	19
1.2.1 Antes de 1950 – Anos adormecidos	19
1.2.2 1950-1970: o período de desenvolvimento	20
1.2.3 Alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores	22
1.2.4 Pressão por custos nas indústrias	22
1.2.5 Avanços na tecnologia de computadores	23
1.2.6 1970 e além: os anos de crescimento	23
1.3 Conceito de Logística	24
1.3.1 Objetivo e Missão da Logística	29
1.3.2 A Estratégia de Logística	29
1.4 Conceito de Logística de Distribuição	33
CAPÍTULO II	39
2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	39
2.1 Conceituando Sistemas de Informação	41
2.1.1 Sistemas de Informação e o avanço tecnológico	42
2.2 A Roteirização	43
2.2.1 Evolução Histórica	46
2.2.2 Problema de Roteirização	48
2.2.3 Classificação dos problemas de roteirização	49
2.2.4 Características gerais de um sistema roteirizador	51
2.3 Softwares de Roteirização	53
2.3.1 Processo de escolha e seleção	56
2.3.2 Caracterização de Alguns Sistemas Disponíveis no Mercado	57
2.3.2.1 Trucks	58
2.3.2.2 Truckstops	58
2.3.2.3 RoadShow	58
2.3.2.4 TransCAD	59

2.3.2.5 RotaCerta	60
2.3.3 Benefícios do sistema de roteirização	61
2.3.4 Relação Custo x Benefício na Aquisição de um Roteirizador	62
2.3.5 Requisitos de um software para roteirização de veículos	63
CAPITULO III	68
3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA D.A.G. ALIMENTOS.....	68
3.1 Histórico da Empresa	68
3.2 Missão, Visão e Valores	69
3.2.1 Missão	69
3.2.2 Visão	69
3.2.3 Valores.....	70
3.3 Produtos	70
3.3.1 Armazenagem de Produtos	70
3.4 Clientes e Locais de Entrega.....	71
3.5 Meios de Comunicação e Marketing da Empresa	72
3.6 Roteirização da Frota	73
3.6.1 Recursos para entregas.....	74
3.7 Meios Tecnológicos Usados na Distribuição	74
3.7.1 GPS	74
3.7.2 Nextel.....	75
3.7.3 Sem Parar.....	75
3.8 Concorrentes.....	76
3.8.1 Desvantagens em relação ao concorrente	76
3.8.2 Vantagens em relação ao concorrente	77
3.9 Estrutura da Cadeia de Suprimentos da D.A.G. Alimentos	78
3.9.1 Processo de Distribuição	79
3.10 Dificuldades no Mercado	80
3.11 Análise Swot.....	81
3.12 Análise das “5 Forças de Porter”	82
3.12.1 Rivalidade entre concorrência.....	83
3.12.2 Ameaça de novos produtos	84
3.12.3 Poder de negociação dos fornecedores	84
3.12.4 Ameaça de novos entrantes	84
3.12.5 Poder de negociação dos clientes	84

CAPÍTULO IV	85
4. ESTUDO DE CASO DA D.A.G. ALIMENTOS	85
4.1 Situação Problema	85
4.2 Situação Proposta	86
4.2.1 Proposta: Aquisição do Software de Roteirização Tropics	86
4.2.1.1 Apresentação do Software de Roteirização Tropics	87
4.3 Resultados Esperados	98
4.3.1 Apresentação da Proposta da Geologística - Software Tropics.....	98
4.3.1.1 Maptitude – Sistema de Informações Geográficas	98
4.3.1.2 Mapas Digitais	99
4.3.1.3 Licença de funcionamento do Tropics	99
4.3.1.4 Implantação e Treinamento	101
4.3.1.5 Manutenção e Suporte	101
4.3.1.6 Prazo	101
4.3.1.7 Preços e Forma de Pagamento	101
4.3.2 Análise da situação real da D.A.G. ALIMENTOS x Relação Proposta x Cenário Futuro	102
CONCLUSÃO	105
BIBLIOGRAFIA	107
ANEXOS	110

INTRODUÇÃO

O termo e o conhecimento das atividades logísticas surgiram apenas após a Segunda Guerra Mundial, quando foi usado para definir o conjunto de atividades relacionadas à movimentação de recursos humanos, armamentos e munições para os campos de batalha. Em sua raiz militar, teve como primeiro objetivo integrar, de forma eficiente, nos campos de batalha, o tempo, os custos e os recursos disponíveis. Após a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento dos meios de transporte e a evolução da tecnologia da informação, intensificaram a demanda pela movimentação de mercadorias. Mais recentemente, nos anos 90, a globalização e o comércio eletrônico aceleraram esse processo, tornando a logística uma questão estratégica para o quesito venda-entrega e para o atendimento das necessidades de produtores e consumidores, se tornando assim, fonte de potencial vantagem competitiva.

A logística tem como objetivo, diminuir as dificuldades existentes entre a produção de bens e serviços e a necessidade de consumo, uma vez que os recursos necessários para a produção e os consumidores podem estar geograficamente distantes.

A distribuição física de produtos é notadamente um dos itens que mais adiciona custos em uma organização, pois engloba transportes, processamento de pedidos e movimentação de cargas. A ineficiência logística pode acarretar demora na realização das entregas, custos desnecessários, perda de mercadorias perecíveis, gastos excessivos com estocagem e rotas cruzadas. Por outro lado, muitas são as oportunidades de aumentar a eficiência do sistema logístico e da cadeia de suprimentos, sendo que o aspecto chave para manter o cliente fidelizado a empresa, está relacionado com a gestão eficiente do sistema de transporte. Nesse sentido, a informação precisa e em tempo hábil se torna um recurso estratégico para a prática da gestão logística.

Segundo Ballou (2006, pg. 148), a missão da logística consiste em colocar os produtos certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas. A logística tem seu foco, na distribuição física, visto que para se entregar o produto certo, na hora certa e da maneira correta, é necessária uma análise adequada de

informações como tempo de viagem, quantidade de entregas máximas, peso excedente e espaço ocioso. Com o acirramento da competição nos mercados globais, os clientes estão cada vez menos tolerantes a erros e por isso a excelência nas entregas está deixando de ser diferencial para ser tornar uma condição imprescindível para a manutenção de uma carteira de clientes fiel.

É possível observar que a logística evoluiu muito desde os seus primórdios. Nos últimos anos, ela vem sendo reconhecida como uma oportunidade ímpar de crescimento, rentabilidade e competitividade para as empresas. Ela aprimora os esforços de marketing, criando condições de vantagem competitiva no mercado. Agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Implica também em otimização de recursos, pois, se de um lado são almejados o aumento de eficiência e a melhoria da qualidade de realização dos serviços, do outro a competição no mercado obriga uma redução contínua de custos.

Sendo assim, após breve apresentação, o tema a ser desenvolvido na pesquisa deste Trabalho de Conclusão de Curso é a Logística de Distribuição e a roteirização na empresa D.A.G. Alimentos.

De maneira mais específica, o objetivo do trabalho consiste em encontrar uma forma de aumentar o cumprimento dos prazos de entrega da empresa D.A.G. ALIMENTOS, nosso estudo de caso, através do uso de um sistema de informação (roteirização), demonstrando que a adoção deste sistema pode contribuir para uma melhor gestão logística da organização, com o intuito de otimizar a distribuição física e elevar o nível de serviço oferecido aos clientes.

A empresa D.A.G. ALIMENTOS, possui dificuldades em entregar os produtos dentro do prazo para grandes quantidades de clientes alocados em diferentes regiões. Devido a estas falhas em sua distribuição, por muitas vezes a empresa perdeu clientes pelo não atendimento de suas necessidades. Será que com a aplicação de um sistema de roteirização aliado com a logística de distribuição aperfeiçará a performance de entrega dos produtos dentro do prazo?

Se o resultado desta pesquisa for bem sucedido a partir do sistema de roteirização, a empresa poderá atender todos seus clientes de acordo com suas necessidades, alcançando seus objetivos e garantindo um crescimento satisfatório dentro do ramo de distribuição. Se não ocorrer o resultado esperado a empresa poderá continuar perdendo clientes, pois não estará entregando seus produtos no

prazo, ocorrendo falhas no processo logístico de distribuição e deixará de ganhar vantagem competitiva frente às outras empresas do mercado em que atua.

A justificativa desta pesquisa dá-se ao perceber que para uma melhor eficiência de entregas de produtos para os clientes da D.A.G. ALIMENTOS, é necessário ir além do operacional e buscar a tecnologia da informação para auxiliar este processo. Uma forma de conduzir esta realidade da empresa é buscar um sistema de roteirização para auxiliar em suas rotas, reduzindo seus custos, minimizando o tempo da entrega e evitando desperdícios, assim a D.A.G. ALIMENTOS pode fidelizar os seus clientes e buscar adquirir novos.

Utilizamos como metodologia de pesquisa a pesquisa de campo, dirigida ao estudo de caso e a pesquisa bibliográfica, que ocorre quando a pesquisa é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

Primeiramente, é apresentado no capítulo I um breve histórico e conceito de logística, seguido pelos conceitos de tecnologia da informação e de sistema de informação no capítulo II, em especial o sistema roteirização, que desenvolve rotas mais eficientes para gerar o menor custo possível, atendendo às exigências dos clientes e aumentando a efetividade e velocidade das entregas. Posteriormente, no capítulo III é apresentada a empresa D.A.G. ALIMENTOS, o estudo de caso, onde realizamos o levantamento de todos os dados relevantes, assim como análise, identificação e proposta no capítulo IV para solução de seu principal problema atualmente. Por fim, são apresentadas as considerações finais do trabalho, seguidos pelas referências bibliográficas.

CAPÍTULO I

1. LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO

A logística no Brasil constitui-se como um negócio de grandes proporções que evoluiu muito e rapidamente nos últimos anos, passando por profundas transformações na direção de sua sofisticação. Neste primeiro capítulo apresentaremos um breve histórico da logística e sua evolução até os dias atuais, assim como os principais conceitos de logística e logística de distribuição.

1.1 HISTÓRICO DA LOGÍSTICA

A origem da palavra vem do grego “*LOGISTIKOS*”, do qual o latim “*LOGISTICUS*” é derivado, ambos significando cálculo e raciocínio no sentido matemático.

O desenvolvimento da logística está intimamente ligada ao progresso das atividades militares e das necessidades resultantes das guerras. Segundo Novaes (2004, p. 31) o conceito de logística estava essencialmente ligada as operações militares. O exército persa foi o primeiro a utilizar uma marinha em grande escala. Na expedição de Xerxes de encontro aos gregos, em 481 a.C., foram utilizados mais de 3.000 navios de transporte para sustentar o exército.

Uma das grandes lendas na Logística, que inspirou outros grandes líderes como Júlio César e Napoleão e que até hoje inspira as grandes empresas, foi Alexandre o Grande, da Macedônia. Seu império alcançou diversos países, incluindo a Grécia, Pérsia e Índia. Ele foi capaz de superar os exércitos inimigos e expandir seu reinado graças a fatores como:

- Inclusão da logística em seu planejamento estratégico
- Detalhado conhecimento dos exércitos inimigos, dos terrenos de batalha e dos períodos de fortes intempéries.
- Inovadora incorporação de novas tecnologias de armamentos
- Desenvolvimento de alianças
- Manutenção de um simples ponto de controle. Era ela quem centralizava todas as decisões; era o ponto central de controle, gerenciando o sistema logístico e incorporando-o ao plano estratégico.

Alexandre foi o primeiro a empregar uma equipe especialmente treinada de engenheiros e contramestres, além da cavalaria e infantaria. Esses primitivos engenheiros desempenharam um papel importante para o sucesso de Alexandre o Grande, pois tinham a missão de estudar como reduzir a resistência das cidades que seriam atacadas. Os contramestres, por sua vez, operacionalizavam o melhor sistema logístico existente naquela época. Eles seguiam à frente dos exércitos com a missão de comprar todos os suprimentos necessários e de montar armazéns avançados no trajeto. Aqueles que cooperavam eram poupados e posteriormente recompensados; aqueles que resistiam, eram assassinados. O exército de Alexandre o Grande consumia diariamente cerca de 100 toneladas de alimentos e 300.000 litros de água!

O exército de 35.000 homens de Alexandre o Grande não podia carregar mais do que 10 dias de suprimentos, mas mesmo assim, suas tropas marcharam milhares de quilômetros, a uma média de 32 quilômetros por dia. Seu exército percorreu 6.400 km, na marcha do Egito à Pérsia e Índia, a marcha mais longa da história. Outros exércitos se deslocavam a uma média de 16 ou 17 quilômetros por dia, pois dependiam do carro de boi, que fazia o transporte dos alimentos. Um carro de boi se deslocava a aproximadamente 3,5 quilômetros por hora, durante 5 horas até que os animais se esgotassem. Cavalos moviam-se a 6 ou 7 quilômetros por hora, durante 8 horas por dia. Eram necessários 5 cavalos para transportar a mesma carga que um carro de boi.

Também inovou nos armamentos. Seus engenheiros desenvolveram um novo tipo de lança, chamada Sarissa, que tinha 6 metros de comprimento, largamente utilizada pela infantaria. Com esse armamento derrotou um exército combinado de persas e gregos de 40.000 homens perdendo apenas 110 soldados.

Devido a esse sucesso, a grande maioria das cidades se rendeu ao exército macedônico sem a necessidade do derramamento de sangue. Assim, Alexandre o Grande criou o mais móvel e mais rápido exército da época.

Em 218 a.C., o general Aníbal inovou durante a Segunda Guerra Púnica entre Cartago e Roma, utilizando elefantes para o transporte de 60.000 homens e suprimentos na travessia dos Pirineus em direção à Itália. Apesar dos avanços verificados no passado, apenas no século 17 a logística passou a ser utilizada dentro dos modernos princípios militares.

Por volta de 1.670, um conselheiro do Rei Luís XIV sugeriu a criação de uma nova estrutura de suporte para solucionar os crescentes problemas administrativos experimentados com o novo exército desenvolvido a partir do caos medieval. Foi criada a posição de “Marechal General de Logis”, cujo título se originou do verbo francês “loger”, que significar alojar. Entre seus deveres estavam a responsabilidade pelo planejamento das marchas, seleção dos campos e regulamentação do transporte e fornecimento.

O termo “*LOGISTIQUE*”, depois traduzido para o inglês “*LOGISTICS*” foi desenvolvido pelo principal teórico militar da primeira metade do século XIX, o Barão Antoine Henri Jomini. Baseado em suas experiências vividas em campanhas de guerra ao lado de Napoleão, Jomini escreveu o “Sumário da Arte da Guerra” em 1.836. Ele dividiu a arte da guerra em 5: estratégia, grandes táticas, logística, engenharia e táticas menores, definindo logística como “a arte de movimentar exércitos”. A logística não se limitava apenas aos mecanismos de transporte, mas também ao suporte, preparativos administrativos, reconhecimentos e inteligência envolvidos na movimentação e sustentação das forças militares.

Paralelamente a Jomini, Karl Clausewitz’ s Vom Kriege publicou, postumamente, em 1.831, a “Bíblia da Ciência Militar”. Brilhante em seus escritos sobre estratégias e táticas, a sua obra se tornou a grande referência em práticas e pensamentos militares no final da primeira metade do século XIX. A obra influenciou a grande maioria dos líderes militares. Infelizmente, em sua obra, Vom Kriege ignorou a atividade logística, fazendo com que o conceito de logística perdesse o sentido militar que Jomini tinha desenvolvido. Essa situação perdurou até meados do século XX, sendo resgatado pelos militares americanos que fizeram uso da logística no conflito bélico durante a Segunda Guerra Mundial.

Em suma, para Novaes (2004, p.31) na sua origem, o conceito de Logística estava essencialmente ligado às operações militares. Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por se tratar de um serviço de apoio, sem o glamour da estratégia bélica e sem o prestígio das batalhas ganhas, os grupos logísticos militares trabalhavam quase sempre em silêncio.

1.2 RENASCIMENTO DA LOGÍSTICA

Antes da década de 50, as empresas executavam normalmente, a atividade logística de maneira puramente funcional. Não existia nenhum conceito ou uma teoria formal de logística integrada.

Antes da grande difusão dos computadores e de técnicas quantitativas, não havia nenhum motivo para se acreditar que funções logísticas pudessem ser integradas ou que essa integração de funções logísticas pudessem aprimorar o desempenho total. Nas décadas seguintes, começaram a ocorrer mudanças as práticas de gerenciamento logístico. Não era possível ignorar a presença da emergente tecnologia de informação no terreno fértil da logística. Os primeiros aplicativos de computador e as primeiras técnicas quantitativas concentravam-se no aperfeiçoamento do desempenho de funções logísticas específicas, como o processamento de pedidos, previsões, controle de estoque, transporte etc. O que despertou o interesse pela integração entre funções foi o significativo potencial de melhorias.

1.2.1 Antes de 1950 – Anos adormecidos

Hoje, a logística é um campo fascinante e em expansão, com potencial, mas não era assim à 20 anos atrás. A prática moderna da logística configura como uma nova disciplina, mas isso não significa que as atividades essenciais de logística são novidades. Entretanto, é recente a teoria para guiar seus passos.

Segundo Ballou (2006, p. 28), até cerca de 1950, o campo logístico permanecia em dormência. Não existia nenhuma filosofia dominante para guiá-lo. As empresas fragmentavam a administração sob o comando gerencial da produção; os estoques eram responsabilidade de marketing, finanças ou produção; e o processamento de pedidos eram controlados por finanças ou vendas. Isto resultava no conflito de objetivos e de responsabilidades para as atividades logísticas.

Entretanto, existiram alguns pioneiros. Antigos estudiosos de marketing e empresários como Arch Shaw e Fred Clark que identificaram a natureza da distribuição física e como ela diferia da criação de demanda no marketing.

A atividade logística militar na Segunda Guerra Mundial foi o início para muitos dos conceitos logísticos utilizados atualmente, como citado no capítulo anterior. Mas infelizmente, o exemplo militar somente influenciou as atividades

logísticas das firmas comerciais alguns anos depois. Por volta de 1945, algumas empresas já haviam colocado transporte e armazenagem de produtos acabados sob um único gerente.

As atividades logísticas sempre foram administradas pelas empresas, mas a maior parte dos aperfeiçoamentos gerenciais das atividades logísticas surgiu do reagrupamento destas atividades tradicionais. Mas poucas empresas exploraram os benefícios desse arranjo.

Segundo Ballou (2006, p. 29), nem o ambiente econômico nem a teoria estavam aptos para a criação do clima necessário a uma mudança de atitudes. A área de administração de marketing estava crescendo em importância, assim como a administração estava mudando seu foco da produção (como influência dominante) para uma orientação para marketing (consumidor).

Esta foi uma mudança natural, pois a economia americana no geral alterou-se de escassez da capacidade industrial para uma situação de capacidade adequada e competição crescente. Após a Segunda Guerra Mundial, a economia dos EUA experimentou rápido crescimento, devido parcialmente à demanda reprimida dos anos de depressão e à posição dominante da indústria americana no mercado mundial.

O clima era pra vender e produzir. Os lucros eram altos. Portanto, a certa ineficiência na distribuição de produtos podia ser tolerada.

1.2.2 1950-1970: o período de desenvolvimento

O período entre o início dos anos 50 até a década de 60 representa a época de decolagem para a teoria e a prática da logística. O ambiente propício para as novidades no pensamento administrativo. O marketing estava bem estabelecido em muitas instituições educacionais e orientava muitas empresas, mas alguns professores de marketing não estavam totalmente satisfeitos com o que haviam criado. Um conhecido professor de marketing, em 1954, disse que as companhias deveriam prestar mais atenção a distribuição logística do que somente a compra e venda.

Drucker (2001, p. 44) se referiu as atividades de distribuição que ocorriam após a produção dos bens como “as áreas de negócios infelizmente mais desprezadas e mais promissoras na América”.

Posteriormente, reconheceu-se o desenvolvimento da logística como disciplina quando um estudo foi conduzido para determinar o papel que o transporte aéreo poderia desempenhar na distribuição física. Esse estudo mostrou que o alto custo do transporte aéreo não necessariamente deteria o uso deste serviço, mas que a chave para sua aceitação deveria ser o seu menor custo total, decorrente da soma das taxas do frete aéreo e do menor custo devido à diminuição de estoques, conseguido pela maior velocidade da movimentação por via aérea. Esta compensação de um tipo de custo por outro ficou conhecida como o conceito do custo total. Ele tornou-se importante argumento para um reagrupamento lógico das atividades de distribuição que estava ocorrendo em algumas poucas empresas pioneiras.

Segundo, Bowersox e Closs (2001, p. 27) a falta de atenção dada à logística durante a evolução de outros conceitos pode ser atribuída a três importantes fatores: primeiro, antes da grande difusão dos computadores e de técnicas quantitativas, não havia nenhum motivo para se acreditar que funções logísticas pudessem ser integradas ou que essa integração de funções pudesse aprimorar o desempenho total. Nas décadas seguintes, começaram a ocorrer mudanças as práticas de gerenciamento logístico. Não era possível ignorar a presença da emergente tecnologia de informação no terreno fértil da logística. Os primeiros aplicativos de computador e as primeiras técnicas quantitativas concentravam-se no aperfeiçoamento do desempenho de funções logísticas específicas, como o processamento de pedidos, previsões, controle de estoque, transporte etc. O que despertou o interesse pela integração entre funções foi o significativo potencial de melhorias.

Um segundo importante fator que contribuiu para as abrangentes mudanças foi o ambiente econômico volátil. A contínua pressão no sentido de elevar os lucros, que teve início em meados da década de 50, em conjunto com condições de mercado instáveis, continuou durante a década de 90. Atualmente, essa pressão por lucro tem-se refletido numa preocupação gerencial com a contenção e a redução de custos.

Segundo Ballou (2006, p. 32), as condições econômicas eram tais que também encorajavam o desenvolvimento da disciplina. Condições-chave foram identificadas: alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, pressão por custos nas indústrias e avanços na tecnologia de computadores.

1.2.3 Alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores

Durante os anos da formação da logística existiram mudanças populacionais com relevantes impactos nos custos logísticos. Houve migração das áreas rurais com direção aos centros urbanos já estabelecidos. Isto em si poderia reduzir a distribuição pelo incremento dos volumes movimentados para uma menor quantidade de centros demanda. Porém, ao mesmo tempo, populações começaram a migrar do centro das cidades para os subúrbios circundantes. Varejistas seguiram a população para os subúrbios com pontos de vendas adicionais. Servir com entregas uma maior área metropolitana e manter maiores estoques totais requeridos pelas filiais adicionais, incrementaram o custo da distribuição.

Além das migrações, os consumidores começaram a demandar maior variedade de mercadorias ofertadas. A variedade demanda maiores custos de manutenção de estoques.

Finalmente, os padrões de distribuição começaram a mudar. Onde antes o varejista tipicamente carregava estoques substanciais, ele passou a manutenção do estoque para seu fornecedor ou para centrais de distribuição especializadas e, portanto, passou a demandar entregas para ressuprimento. Isso demandou maiores níveis de inventário e ao mesmo tempo, maior disponibilidade de estoque e entregas mais velozes.

1.2.4 Pressão por custos nas indústrias

O clima econômico geral nos anos 50 era interessante para fomentar o interesse em logística, devido ao crescimento econômico após a Segunda Guerra, seguido de recessão, e um período prolongado de pressão nos lucros.

Períodos recessivos tipicamente forçam os administradores a procurar maneiras de melhorar a produtividade. Começaram a analisar que as atividades promocionais e vendas não ajudavam muito no aumento da produtividade, então a administração pode olhar a logística como, “a última fronteira para a redução de custos nas empresas americanas”, Ballou (2006).

Como incentivo adicional, começou-se a reconhecer que os custos logísticos eram substanciais. Em meados dos anos 50, poucas firmas tinham uma idéia clara

de quanto eram os custos logísticos. Quando analistas iniciaram suas pesquisas, os níveis de custo mostraram-se surpreendentes.

1.2.5 Avanços na tecnologia de computadores

Com o passar dos anos, os problemas logísticos tendem a tornar-se mais complicados. Existem mais tipos de serviços de transporte para selecionar, a proliferação de variedade de produtos leva a maior número de itens em estoque para serem administrados e a demanda dos consumidores por melhores serviços muitas vezes resulta em maior quantidade de depósitos no sistema de distribuição.

Esta complexidade podia ser tratada efetivamente por novas tecnologias que emergiam em meados da década de 50. O computador acabava de realizar sua estréia no mundo dos negócios.

Segundo, Borweso (2001, p. 28) o impacto do microcomputador sobre a logística integrada, tem sido de longo alcance. Encontram-se recursos computacionais disponíveis para o gerenciamento de toda a logística em processo integrado, desde o suprimento, passando pela manufatura, até a distribuição de produtos acabados. A capacidade de desenvolver o planejamento de recursos logísticos dessas áreas inter-relacionadas, utilizando banco de dados relacionais, oferecem uma base de informações para que se possa atingir níveis de desempenho logístico sem precedentes.

1.2.6 1970 e além: os anos de crescimento

A logística empresarial, como campo da administração de empresas, entrou na década de 70 em estado descrito como de semi maturidade. Os princípios básicos estavam estabelecidos e algumas firmas estavam começando a colher os benefícios do seu uso. Retrospectivamente, a aceitação do campo transcorria vagarosamente, pois as empresas pareciam estar mais preocupadas com a geração de lucros do que com o controle de custos. Expansão de mercado muitas vezes mascara ineficiências tanto na produção como na distribuição. Entretanto, forças de mudanças se acumulavam pouco antes desta década. A competição mundial nos bens manufaturados começou a crescer, ao mesmo tempo em que a falta de matérias-primas de boa qualidade passou a ocorrer.

Controle de custos, produtividade e controle de qualidade passaram a ser área de interesse, a medida que as empresas tentaram enfrentar o fluxo de

mercadorias importadas. As funções logísticas foram mais afetadas do que as outras áreas da empresa, os assuntos logísticos tornaram-se relevantes para a alta administração. Os princípios e conceitos formulados durante anos de desenvolvimento passaram a ser utilizados com sucesso.

O alto grau de interesse acabou levando à logística integrada. Apesar de a distribuição física ter sido, dominante nas décadas 50 e 60. Hoje a logística é entendida como a integração tanto da administração de materiais, como da distribuição física.

1.3 CONCEITO DE LOGÍSTICA

A Logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa. Entre as atividades da logística estão o transporte, movimentação de materiais, armazenagem, processamento de pedidos e gerenciamento de informações.

O termo Logística, de acordo com o Dicionário Aurélio, vem do francês *Logistique*. De acordo com Rodrigues (2007, p. 147):

“Logistique é um derivado do posto existente no exercito francês durante o século XVII – Marechal de Logis, responsável pelas atividades administrativas relacionadas com o deslocamento, o alojamento e o acampamento das tropas em campanha”.

Para Rodrigues (2007, p. 147), o desenvolvimento da logística se deu em virtude da necessidade dos exércitos em transportar alimentos, informação, deslocamento de tropas, produção maciça de armamentos, desenvolvimento acelerado dos processos industriais.

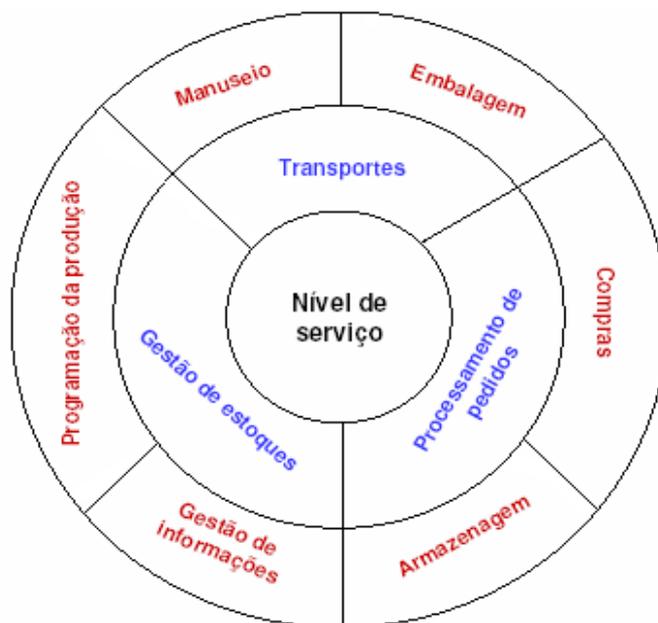
Diante disto, Rodrigues (2007, p.147) conta que foi observado a introdução, ao longo do tempo, de alguns métodos e processos que até hoje são aprimorados e desenvolvidos para se utilizar nas indústrias. Desta forma acredita-se que a logística se tornou um sinônimo de redução de custos e melhoria nos serviços, observando-se que o relacionamento entre clientes e fornecedor proporcionou um laço mais confiante, cujo auxílio mútuo resulta em uma visão de longo prazo, tendo um sistema de coordenação sistematizada com objetivos comuns.

Segundo o Council of Logistics Management ¹ apud Oliveira (2009, p.35), logística pode ser definida como:

“O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e eficácia e dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em estoque, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos clientes”. (COUNCIL, 1993:22)

A função da logística sugere várias atividades como a gestão de estoques, gestão de transportes e principalmente a gestão da informação, seja da empresa ou dos clientes. Desta forma acredita-se que a logística pode ser responsável pela diminuição de custos, melhorando algumas atividades básicas, como aquisição, movimentação, armazenagem e entregas de produtos.

Figura 1 - Atividades logísticas



Fonte: Ballou (2006, p.26).

A figura 1, de acordo com Ballou (2006, p. 26), mostra as principais atividades da logística empresarial: primárias e de apoio. As atividades primárias são consideradas essenciais para o desempenho da empresa, além de contribuírem com a maior parcela do custo total da logística. Também apresentam importância primária para atingir os objetivos logísticos de custo e nível de serviço. Ela é

¹ O *Council of Logistics Management* é uma organização fundada sem fins lucrativos formada por gestores de logística, que tem, por objetivo, desenvolver a teoria e a compreensão da logística.

composta pelo processamento de pedidos, transportes e gestão de estoques. Já as atividades de apoio não são suficientes para atingir o nível de serviço desejado pelos clientes, elas dão suporte às atividades primárias. São elas: armazenagem, manuseio, compras, embalagem, programação da produção e gestão de informações.

A logística pode ser a ferramenta para integrar os meios da empresa, pois o seu conceito induz à visão de uma cadeia completa.

“As diferentes atividades que hoje compõe o grande sistema que se denomina logística (transporte, compras, armazenagem, controle de estoque, processamento de pedidos, expedição a clientes, etc.) eram organizadas de forma segmentada”. (RODRIGUES, 2007:148).

Segundo Bowersox e Closs (2001) através da figura 2 é mostrado como a logística pode ser considerada uma ferramenta para integrar o fluxo de informações dentro da atividade empresarial, podendo ser chamada de Logística Integrada:

Figura 2 - Logística Integrada



Fonte: Bowersox e Closs, (2001).

Entende-se que o conceito de Logística Integrada tem uma abrangência maior, pois não se limita apenas às tarefas citadas, e sim ao gerenciamento de todo o fluxo de informação, bem como na emissão de relatórios essenciais para a empresa no intuito de mantê-la entre as líderes de mercado, administrando dados para se tornar competitiva.

Atualmente, as empresas visam o trabalho de forma eficiente e eficaz, que as obrigam a desenvolver constantemente vantagens competitivas nas operações e na cadeia de suprimentos.

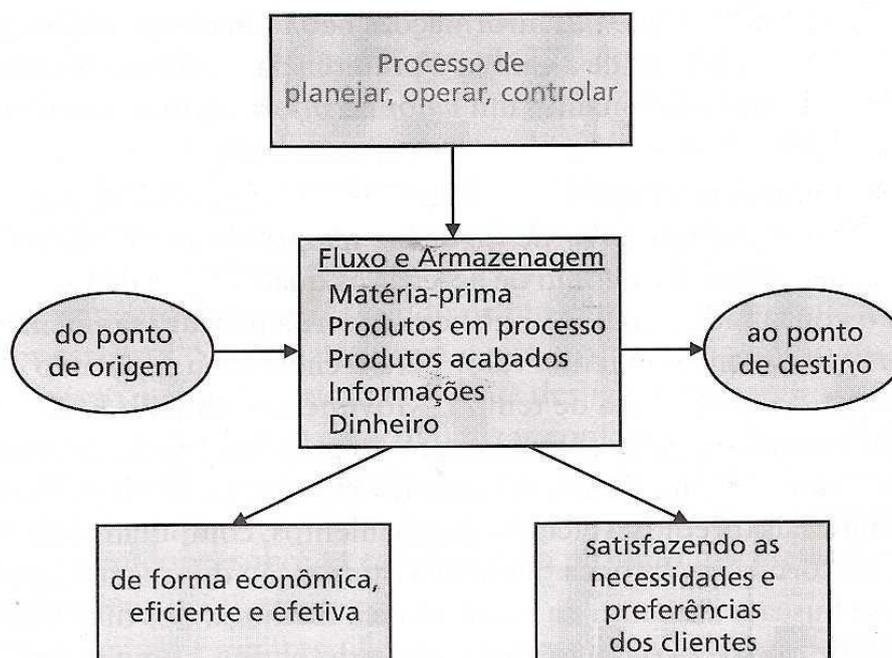
“A logística apóia a competitividade da cadeia de suprimento como um todo atendendo a demanda do cliente final por meio do suprimento do que é necessário, na forma que for necessária e quando for necessário por um custo competitivo”. (HARRISON e HOEK, 2003:38)

Existem várias estratégias envolvidas em todos os processos logísticos. De acordo com Rocha (2007, p.16), é introduzido o conceito para análise da posição da empresa no mercado competitivo, de valores. Dentre vários fatores preponderantes, deve-se considerar o dia a dia, os concorrentes, problemas inerentes ao processo e natureza, de modo a minimizar o impacto econômico e financeiro. Rocha (2007, p.61): “A estratégia competitiva envolve posicionamento de um negócio de modo a maximizar valores das características que o distinguem de seus concorrentes”.

Geralmente, o conceito de logística é pensado como o gerenciamento do fluxo de materiais e de informações, do seu ponto de aquisição (*in-bound logistics*) até o seu ponto de consumo (*out-bound logistics*).

Na figura 3 é apresentado um quadro sinóptico contendo os principais elementos conceituais da logística. A logística como pelo estudo e a planificação do projetou ou do processo a ser implantado. Uma vez planejado e devidamente aprovado, passa-se à fase de implementação e operação. Muitas empresas acham que o processo termina aí. Na verdade, devido à complexidade dos problemas logísticos e à sua natureza dinâmica, todo sistema logístico precisa ser constantemente avaliado, monitorado e controlado. Há inclusive uma especialização denominada auditoria logística, que executa de forma sistemática e permanente essas atividades de avaliação, monitoramento e controle.

Figura 3 – Principais elementos conceituais da logística



Fonte: Novaes, (2004).

A atividade logística agrega valor, melhorando os níveis de satisfação dos usuários. Entretanto, é preciso atentar para a definição correta do termo logística e a sua aplicação como diferencial competitivo em qualquer tipo de organização, ela está inserida em diversos pontos da organização e sua correta aplicação se faz necessária para o bom andamento das atividades. Desta forma, constatamos que ao adicionar valor aos produtos e serviços torna-se essencial para as vendas e a satisfação dos clientes.

“A logística diz respeito à criação de valor – valor para clientes e fornecedores de empresa e valor para acionistas de empresa. O valor em logística é expresso em termos de tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam sobre a posse do cliente quando (tempo) e onde (lugar) eles desejam consumi-los”. (BALLOU, 2006:25)

Como exemplo podemos citar, descontos ao um evento esportivo não tem valor para os consumidores se eles não estiverem disponíveis na hora e no lugar em que o evento estiver ocorrendo ou se forem mantidos estoques inadequados para atender a demanda. É adicionado valor quando clientes estão dispostos a pagar mais para um produto ou serviço do que o custo de sua obtenção. Para muitas

empresas ao redor do mundo, a logística tornou-se um importante processo de adicionar valor por inúmeras razões.

1.3.1 Objetivo e Missão da Logística

A logística tem como objetivo ajudar a criar valor para o cliente pelo menor custo total possível. A logística de uma empresa é um esforço integrado com o objetivo de ajudar a criar valor para o cliente pelo menor custo possível.

“A logística existe para satisfazer às necessidades do cliente, facilitando as operações relevantes de produção e marketing. Do ponto de vista estratégico, os executivos de logística procuram atingir uma qualidade predefinida de serviço ao cliente por meio de uma competência operacional que represente o estado-da-arte. O desafio é equilibrar as expectativas de serviços e os gastos de modo a alcançar os objetivos de negócio.” (BOWERSOX e CLOSS, 2001: 23)

Ainda segundo Ballou (2006, p. 21), a missão da logística é dispor a mercadoria ou serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa.

Para Razzolini (2006, p.22) “esta exigência de rapidez e flexibilidade leva as empresa a buscarem a integração de seus canais de suprimentos de forma que possam atender adequadamente aos seus mercados em que atuam”. Além de tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados. A Logística agrega valor quando o estoque é corretamente posicionado para facilitar as vendas.

O Gerenciamento logístico inclui o projeto e a administração de sistemas para controlar o fluxo de materiais, os estoques em processo e os produtos acabados com o objetivo de fortalecer a estratégia das unidades de negócios da empresa. O objetivo central da logística é atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível. Atividades específicas essenciais para o desempenho logístico vão desde o recebimento de pedidos até a condução de um caminhão, abarcando até mesmo as atividades sob a responsabilidade do diretor de logística.

1.3.2 A Estratégia de Logística

A globalização da economia ampliou exponencialmente a importância da logística, na medida em que os custos logísticos relativos aos meios de transportes representam uma parcela expressiva no custo total das mercadorias transacionadas nos mercados internos e externos. As empresas globais buscam permanentemente

configurações mais econômicas para as suas cadeias produtivas, as quais requerem estratégias que melhorem a relação entre o custo da logística e as vendas. (BALLOU, 2006).

Conforme Ballou (2006, p. 26), a logística assumiu a responsabilidade pela disponibilidade dos estoques de matérias-primas, de produtos semi-acabados e dos produtos finais, no momento e local onde são requisitados e ao menor custo possível. Assim, é através dos processos logísticos que os insumos chegam até as fábricas e os produtos são distribuídos aos consumidores.

Para Bowersox e Closs (2001, p.20), “[...] a logística agrega valor quando o estoque é corretamente posicionado para facilitar a venda”, mas para agregar este valor, dispõem-se altos custos com as operações logísticas.

Estudos mostram que, em 1994, nos EUA os custos logísticos se aproximaram de 10% do PNB, sendo que os transportes consumiram cerca de 60% desses custos.

Ballou (2006, p.25) relata os vários estudos que vêm sendo feitos para determinar os custos logísticos em relação à economia da nação e das empresas. De acordo com o Fundo Monetário Internacional, o custo da logística representa em torno de 12% do produto interno bruto mundial.

No caso das empresas, o custo logístico varia de 5 à 35% do valor das vendas, a depender da atividade, da área geográfica e da relação entre o peso e o valor dos materiais ou produtos. “Em muitas empresas, o custo logístico total é uma das maiores parcelas do custo final do produto, superado apenas pelo custo das matérias primas ou pelos custos da intermediação dos produtos vendidos no atacado ou no varejo.” (BOWERSOX E CLOSS, 2001; BALLOU, 2006).

Para Bowersox e Closs, (2001, p. 21) embora os custos logísticos sejam significativos, o foco de interesses não está na contenção dos custos, mas na competência logística que algumas empresas desenvolveram para criar vantagens competitivas.

De acordo com Ballou, (2006, p.20), as atividades logísticas de movimentação e armazenagem vêm sendo praticadas há muitos anos pelas empresas. A inovação atual está no gerenciamento coordenado das atividades inter-relacionadas, evoluindo do formato tradicional de segmentação das funções para a gestão integrada ou coordenação interfuncional. Atualmente, a logística passou a ser reconhecida como uma área estratégica para agregar valor aos produtos e serviços.

Nos parágrafos seguintes trazemos a visão de Bowersox e Closs (2001, p.21-29) sobre a importância da logística para as empresas classe mundial (reconhecidas no mercado pelo desempenho superior).

As empresas que atingiram níveis diferenciados de desempenho em termos de disponibilidade de estoques, velocidade e confiabilidade nas entregas, conquistando a preferência dos clientes, confirmam o acerto das estratégias de gerenciar a logística como uma das competências centrais da organização.

Na visão desses autores, a competência logística decorre da avaliação relativa da capacitação da empresa para fornecer ao cliente um serviço competitivamente superior e ao menor custo.

Uma empresa classe mundial apresenta níveis de desempenhos acima da média do setor em todas as competências necessárias, atingindo a excelência apenas nas competências centrais. Sob esta perspectiva, a logística deve ser inserida no grupo das competências centrais das organizações.

O serviço logístico deve ser medido em termos de disponibilidade, desempenho operacional e flexibilidade. A disponibilidade significa ter estoque para atender o cliente no local e momento certo. O desempenho operacional se refere ao tempo entre o recebimento e entrega do pedido. A flexibilidade mostra a capacidade de a empresa responder às situações não previstas.

Bowersox e Closs (2001) complementam que a resposta rápida a eventuais problemas é outro indicador de desempenho, e que a confiabilidade está relacionada à qualidade da logística, ou seja, a capacidade da empresa sustentar os níveis de disponibilidade e do desempenho operacional.

Acrescenta que outra forma é medir o nível de serviço em termos de porcentagem das quantidades atendidas de cada pedido.

Para assegurar o nível de serviço, as empresas em geral trabalham com estoques mais elevados, embora esta estratégia afete a eficiência e a lucratividade. Mas, há outras possibilidades, como o uso de transportes mais rápidos, a técnica *just in time* (JIT) e os diversos modelos desenvolvidos para lidar com as incertezas no fluxo logístico.

Ballou (2006, p.27) afirma que os produtos ou serviços passam a ter valores quando estiverem disponíveis aos clientes no tempo e lugar que eles gostariam de consumir. Portanto, ao movimentar os produtos em direção aos clientes ou disponibilizar estoques no momento oportuno, a logística está criando valores aos

clientes. Ballou (2006) propõe quatro tipos de valores gerados pelas empresas: forma, tempo, lugar e posse. A forma é o valor gerado pela produção ao transformar a matéria prima em produto, e a posse é o valor gerado ao cliente quando ele adquire o produto. A logística agrega os valores do tempo e do lugar dos produtos, através das informações, transportes e estoques.

Rocha (2007, p.34), “[...] em termos competitivos, valor é o montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes oferece”. Representa a receita total, ou seja, é o resultado das vendas dos seus produtos a um preço que os clientes se dispuseram a pagar.

A rentabilidade da empresa é a diferença do valor e o custo do produto, acrescido dos impostos. Logo, a meta central das empresas é criar valor aos clientes que exceda o custo.

Rocha (2007, p.39) afirma ainda que a cadeia de valores gera o valor total, a qual se constitui em margem e atividades. As atividades de valor são uma seqüência de processos operacionais e de apoio para a produção de um bem ou serviço demandado pelos compradores. A margem é a diferença entre o valor total e o custo das atividades de valor. Estas atividades de valor são classificadas em duas categorias: atividades primárias e de apoio.

As atividades primárias contemplam a logística interna (recebimento, armazenagem e distribuição de insumos, controle de estoques, manuseio de material e programação de frotas); operações (transformação dos insumos em produtos finais); logística externa (atividades de processamento de pedidos, programação de coleta, distribuição do produto) e marketing e vendas (divulgação e comercialização dos produtos).

As atividades de apoio envolvem a aquisição (compra dos insumos necessários na cadeia de valor); desenvolvimento de tecnologia (pesquisa e inovações para melhorar as atividades e o produto final); gerência de recursos humanos (seleção, treinamento, plano de cargos e salários, outras); e infra- estrutura da empresa (administração, planejamento, finanças, contabilidade, jurídico, relação com o estado, e gestão da qualidade).

Chopra e Meindl (2003, p.32) propõem os indicadores denominados de responsividade e eficiência para medir o desempenho de toda a cadeia de suprimentos. A responsividade indica a habilidade da cadeia de suprimentos em atender os clientes em termos de quantidades, rapidez na entrega, variedade e

produtos altamente inovadores e um nível elevado de serviço. A eficiência da cadeia de suprimentos se refere ao custo de reabastecimento dos estoques e da entrega do produto ao cliente.

Para os autores, encontrar o equilíbrio entre a eficiência e responsividade deve ser o objetivo estratégico das empresas, pois qualquer melhora na responsividade implica em algum aumento de custo de produção ou na cadeia de suprimentos Chopra e Meindl, (2003, p.33).

Conforme exposto, os autores consideram a logística uma das áreas vitais para o desempenho das empresas, na medida em que esta é responsável pela gestão e operacionalização do fluxo de materiais ou produtos ao longo da cadeia de suprimentos.

Portanto, a estratégia da logística é desenvolver competências diferenciadas em seus diversos processos, tendo como foco o melhor equilíbrio entre o nível de serviços de atendimento dos clientes e a eficiência operacional na movimentação, armazenagem e distribuição dos produtos.

1.4 CONCEITO DE LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com Kapoor et al., (2004), distribuição é um dos processos da logística responsável pela administração dos materiais a partir da saída do produto da linha de produção até a entrega do produto no destino final. Após o produto pronto ele tipicamente é encaminhado ao distribuidor; o distribuidor por sua vez vende o produto para um varejista e em seguida aos consumidores finais. Este é o processo mais comum de distribuição, porém dentro desse contexto existe uma série de variáveis e decisões a serem tomadas pelo profissional de logística.

Segundo Kapoor et al., (2004) o marketing vê que a distribuição é um dos processos mais críticos, pois problemas como o atraso na entrega são refletidos diretamente no cliente. A partir do momento que o produto é vendido a distribuição se torna uma atividade de *front office* e ela é capaz de trazer benefícios e problemas resultantes de sua atuação.

Uma organização pode ser dividida em três processos principais suprimentos, produção e distribuição segundo Gomes et al., (2004.). Onde termina o processo de distribuição de uma empresa, inicia o processo de suprimentos da empresa seguinte. As empresas estão cada vez mais terceirizando suas atividades

relacionadas a distribuição. A distribuição é um setor de atividade econômica que assegura uma função essencial de intermediação entre produtores e consumidores.

A distribuição tem grande importância dentro da empresa por ser uma atividade de alto custo. Os custos de distribuição estão diretamente associados ao peso, volume, preço, Lead Time do cliente, importância na Cadeia de suprimentos, fragilidade, tipo e estado físico do material e estes aspectos influenciam ainda na escolha do modal de transporte, dos equipamentos de movimentação, da qualificação e quantidade pessoal envolvido na operação, pontos de apoio, seguro. Outro fator importante é o planejamento adequado dos “Canais de Distribuição” (Centro de Distribuição Central e Regional, depósito local, atacadista, varejista, revendedor, loja, representante, etc.) que interferem no tempo de entrega dos produtos, nos custos de manuseio e armazenagem e de vendas perdidas.

A palavra distribuição esta associada também a entrega de cargas fracionadas, neste tipo de entrega o produto/material é entregue em mais de um destinatário, aproveitando a viagem e os custos envolvidos. As entregas neste caso devem ser muito bem planejadas, pois a entrega unitizada tem um menor custo total e menor lead time, as entregas fracionadas devem ser utilizadas somente quando não for possível a entrega direta com o veículo completamente ocupado. A globalização e o foco na redução de custos intensificaram a necessidade de intercâmbio entre unidades de uma mesma empresa, fornecedores e clientes, implicando em um grande aumento de fluxo de materiais daí o destaque que a Logística de Distribuição e Transporte ocupa atualmente. Distribuição Física é um conjunto das operações associadas à transferência de materiais e produtos, desde a produção até o local designado, normalmente pelo cliente, inclusive os fluxos de informação.

A cadeia de distribuição é formada por um canal de vários níveis, isto é, entre o fabricante e o consumidor existem alguns intermediários, o varejista, o atacadista, o representante e o vendedor missionário. Segundo os especialistas em logística denominam de distribuição física de produtos, ou resumidamente distribuição física, os processos operacionais e de controle que permitem transferir os produtos desde o ponto de fabricação até o ponto em que a mercadoria é finalmente entregue ao consumidor final. Em geral, esse ponto final da distribuição física é a loja de varejo, mas há diversos casos de entrega do produto na casa do consumidor, situação essa observada principalmente com produtos pesados e ou volumosos.

Assim, os responsáveis pela distribuição física operam elementos físicos específicos, de natureza predominantemente material: depósitos, veículos de transporte, estoques equipamentos de carga e descarga, entre outros.

Há um certo paralelismo, e uma correlação estreita entre as atividades que constituem a distribuição física de produtos e os canais de distribuição, conforme pode ser visto na figura abaixo.

Figura 4 – Canal de Distribuição



Fonte: Novaes, (2004).

Segundo Novaes (2004, p. 145) o objetivo geral da distribuição física, como meta ideal é aonde levar os produtos certos, para os lugares certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado pelo menor custo possível.

A distribuição física cobre os segmentos que vão desde a saída do produto da fábrica até a sua entrega final ao consumidor. Algumas vezes, o produto é despachado da fábrica para um depósito de um atacadista. Outras vezes, o produto é transportado do fabricante para o centro de distribuição do varejista. São também comuns os casos em que o fabricante abastece diretamente a loja de varejo. Na prática, podem também ocorrer outros esquemas de distribuição física, mais os mencionados são os mais comuns.

A distribuição física de produtos é realizada com a participação de alguns componentes, físicos ou informacionais, a saber:

- Instalações fixas (centro de distribuição, armazéns);
- Estoque de produtos;
- Veículos;
- Hardware e software diversos;
- Custos;
- Pessoal.

As instalações fixas fornecem os espaços destinados a abrigar as mercadorias até que sejam transferidas para as lojas ou entregues aos clientes. São também providas de facilidades para descarga dos produtos, transporte interno e carregamento dos veículos de distribuição (plataformas de carga/descarga, carrinhos, empilhadeira, transelevadores etc.).

O segundo elemento é o estoque de produtos. O custo do capital dos produtos acabados que permanecem estocados no depósito da fábrica, nos centros de distribuição, nos varejistas, nas lojas de varejo, e nos veículos de transporte passou a ser um encargo elevado para as empresas. A variedade de produtos abriu-se num leque e acabou por ocasionar um acréscimo nos níveis de estoque.

Uma vez que os produtos são normalmente comercializados em pontos diversos dos locais de fabricação, sua distribuição implica o deslocamento de veículos para efetuá-los. Na transferência de produtos, podem-se utilizar veículos maiores (fabricante até o centro de distribuição varejista ou depósito atacadista) com lotação plena, ou menor para o abastecimento de lojas, pois as condições de trânsito e de manobrabilidade nas regiões urbanas é difícil. Outro fator condicionante é a frequência das entregas, sendo melhores veículos menores.

Para operar um sistema de distribuição é necessário dispor de informações variadas. Por exemplo, no caso de distribuição para vários pontos de varejo, é fundamental dispor de um cadastro de clientes, composto pela razão social, endereço, coordenadas geográficas (para uso de GIS e/ou software de roteirização), e demais elementos considerados importantes para a operação logística. Outros tipos de informação utilizadas na operação da distribuição são: as quantidades de produtos a serem entregues a cada cliente, condições (horários para entrega, tipo de

acondiçõamento), roteiros de distribuição (seqüência dos clientes a serem entendidos), além de outros.

Hoje grande parte das atividades de distribuição é planejada, programada e controlada por meio de softwares aplicativos, que ajudam na preparação de roteiros de entrega, roteirização dos veículos, controle dos pedidos, devoluções, monitoramento da frota, além de outros. Esses softwares funcionam em computadores (hardware) especificamente instalados para isso, ou seguindo tendência moderna, centralizado num sistema computacional abrangente, muitas vezes como parte de pacotes de gerenciamento amplos, do tipo genericamente denominado de ERP (*Enterprise Resource Planning*). Outros tipos de hardware são também empregados na distribuição de produtos, tais como sistemas do tipo GPS para monitoramento da frota de veículos, computadores de bordo, scanners, coletores de dados de radio freqüência, entre outros.

O sexto elemento necessário para operar de forma competitiva um sistema de distribuição física é a disponibilidade de uma estrutura de custos adequada q constantemente atualizada. Na distribuição física são bastante comuns roteiros compartilhados por vários clientes, com o veículo realizando uma seqüência de entregas numa única viagem. Há clientes que demoram muito tempo para receber a mercadoria, forçando o veículo e sua equipagem esperar em fila por longos períodos, ou empregando rotinas excessivamente burocráticas na recepção do pedido. Essas práticas não implicam nenhum aumento na quilometragem percorrida pelo veículo, mas oneram o custo do serviço como resultado das horas inativas do pessoal e do equipamento alocado distribuição física.

No caso dos operadores logísticos, que estão sendo solicitados pela indústria e pelo comércio a desempenhar funções logísticas anteriormente realizadas pelas empresas-clientes, a determinação do custo de um sem-número de atividades novas também passou a exigir um enfoque específico. Torna-se necessário, assim adotar uma estrutura de custos mais eficaz para os serviços logísticos associados à distribuição física de produtos.

Para funcionar de modo correto é necessário dispor de pessoal devidamente capacitado e treinado. Com a sofisticação dos equipamentos e do tratamento da informação nas atividades logísticas nos dias de hoje, torna-se reciclar o elemento humano em todos os níveis. O motorista e seu ajudante, ao fazerem uma entrega, têm contato direto com o cliente, se mal orientados ou mal treinados, podem

transmitir imagem negativa sobre a empresa para a qual trabalham. Da mesma forma, os empregados que trabalham no centro de distribuição e noutras atividades correlatadas precisam estar a par dos conceitos de Logística, de forma a desempenhar suas tarefas em sintonia com os objetivos estratégicos da empresa. A própria administração da empresa deve se reciclar de forma permanente, devido às mudanças constantes que se observam na estratégia e ns operações das organizações.

No capítulo II, apresentaremos os conceitos de tecnologia da informação e sistema de informação, com maior enfoque aos sistemas de roteirização, pois aliar a tecnologia da informação à gestão logística contribui de forma relevante para otimização e utilização dos recursos disponíveis, aprimorando assim, o atendimento logístico aos clientes.

CAPÍTULO II

2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

No capítulo anterior apresentamos um breve histórico da logística e os principais conceitos e características de logística e distribuição. Daremos sequência neste trabalho com os conceitos de tecnologia e sistemas de informação, que com o passar do tempo tornou-se essencial sua integração com a logística para assim garantir um bom atendimento logístico aos clientes.

O conceito de Tecnologia da Informação é mais abrangente do que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de software, informática ou o conjunto de hardware e software, pois também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais. (OLIVEIRA, 2004).

Alguns autores, como Rezende e Abreu (2000), fazem distinção entre Tecnologia da Informação e Sistemas de Informação, restringindo à primeira expressão apenas os aspectos técnicos, enquanto que a segunda corresponderiam as questões relativas ao fluxo de trabalho, pessoas e informações envolvidas. Outros autores, no entanto, usam o termo tecnologia da informação abrangendo ambos aspectos, como é a visão de Graeml (2003).

O termo Tecnologia da Informação serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação. Também é comumente utilizado para designar o conjunto de recursos não humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação, bem como o modo como esses recursos estão organizados em um sistema capaz de executar um conjunto de tarefas.

A Tecnologia da Informação não se restringe a equipamentos (hardware), programas (software) e comunicação de dados. Existem tecnologias relativas ao planejamento de informática, ao desenvolvimento de sistemas, ao suporte ao software, aos processos de produção e operação, ao suporte de hardware, etc.

A sigla T.I., tecnologia da informação, abrange todas as atividades desenvolvidas na sociedade pelos recursos da informática. É a difusão social da informação em larga escala de transmissão, a partir destes sistemas tecnológicos inteligentes. Seu acesso pode ser de domínio público ou privado, na prestação de serviços das mais variadas formas. Pequenas, médias e grandes empresas

dependem dela para alcançar maior produtividade e competitividade. Através de passos simples ensinados por empresas do ramo, muitas alcançam sucesso e alavancam maiores rendimentos. A aplicação, obtenção, processamento, armazenamento e transmissão de dados também são objeto de estudo na T.I.

O processamento de informação, seja de que tipo for, é uma atividade de importância central nas economias industriais avançadas por estar presente com grande força em áreas como finanças, planejamento de transportes, design, produção de bens, assim como na imprensa, nas atividades editoriais, no rádio e na televisão.

O desenvolvimento cada vez mais rápido de novas tecnologias de informação modificou as bibliotecas e os centros de documentação (principais locais de armazenamento de informação) introduzindo novas formas de organização e acesso aos dados a obras armazenadas; reduziu custos e acelerou a produção dos jornais e possibilitou a formação instantânea de redes televisivas de âmbito mundial.

Além disso, tal desenvolvimento facilitou e intensificou a comunicação pessoal e institucional, através de programas de processamento de texto, de formação de bancos de dados, de editoração eletrônica, bem de tecnologias que permitem a transmissão de documentos, envio de mensagens e arquivos, assim como consultas a computadores remotos (via rede mundiais de computadores, como a internet).

A T.I. é algo cada vez mais comum no dia-a-dia das pessoas e das empresas. Tudo gira em torno da informação. Portanto, quem souber reconhecer a importância disso, certamente se tornará um profissional com qualificação para as necessidades do mercado. Da mesma forma, a empresa que melhor conseguir lidar com a informação, certamente terá vantagens competitivas em relação aos concorrentes.

A logística empresarial está cada vez mais evoluída quando se trata de Tecnologia de Informação. Para isso são utilizados sistemas integrados de gestão, desenvolvidos para integrar, controlar e gerenciar a cadeia de suprimentos com o objetivo final de atender melhor o cliente.

Os Sistemas de Informação são os sistemas ou práticas utilizadas pelas empresas para melhorar o seu desempenho incluindo ter um custo operacional adequado, processos logísticos inteligentes e integração com fornecedores e clientes através de ferramentas

Um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação de tecnologia de informação, proporcionando um

grande aumento de eficiência. Tais sistemas abrangem todas as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização. (BALLOU, 2006).

2.1 CONCEITUANDO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Todos os sistemas baseados ou não em tecnologia da informação, que lidam com dados e disseminam o produto da informação, podem ser identificados como sistemas de informação, estes que figuram como apoiadores no processo decisório.

Segundo Oliveira (2004, p.54), os sistemas de informação podem ser como redes, cujos fluxos convertem os insumos da informação para contribuir no processo de tomada de decisões, não apenas da empresa como um todo, mas também de cada área de responsabilidade.

Rezende e Abreu (2000, p.11), afirma que:

[...] sistemas de informação é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback.

Nesse panorama, os sistemas de informação agregam a lógica sistêmica, sendo que suas particularidades são potencialmente atribuídas ao fluxo da informação.

Conforme definição de Graeml (2003, p.14), os sistemas de informação “compreendem um conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros agregados segundo uma seqüência lógica para o processamento dos dados e a correspondente tradução em informações”.

Na visão de Borenstein (2002, p.241):

[...] os sistemas de informação (management information systems) são mecanismos de apoio à gestão, desenvolvidos com base na tecnologia de informação e com suporte da informática para atuar como condutores das informações que visam facilitar, agilizar e otimizar o processo decisório nas organizações.

Para Oliveira (2004), no que tange a principal vantagem dos sistemas de informação encontra-se:

[...] a capacidade de processar um gigantesco número de dados simultaneamente, tornando a disponibilização das informações demandadas, praticamente on-line. Mas de pouco adianta esse potencial se os sistemas (rotinas, processos, métodos) não estiverem muito bem coordenados e analisados. Informatizar sistemas ruins traz novos problemas e nenhuma solução, além de nublar as possíveis causas dessas falhas.

Seguindo nessa linha de pensamento que evidencia a relação entre os sistemas de informação e a tecnologia, o próximo tópico aborda o inter-relacionamento entre esses dois itens.

2.1.1 Sistemas de Informação e o avanço tecnológico

“A qualidade geral de um sistema de informações empresarial é dependente da dosagem entre precisão e velocidade das informações que transitam pelo sistema.” Foina, (2001, p.19)

Nesse contexto, a tecnologia atribui maiores êxitos, pois vêm ao encontro do cumprimento das expectativas do fluxo de transmissão da informação nos sistemas em geral.

Segundo Rezende e Abreu (2000, p.10), evidencia-se que:

A importância da informação e do conhecimento no mundo contemporâneo tem sido usualmente associada ao desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs), que, nas últimas décadas, transformaram as formas de produzir e distribuir bens materiais e imateriais, assim como as percepções de espaço e de tempo. Daí que, em diferentes abordagens sobre o que melhor caracteriza e distingue o cenário atual, há claramente ênfase tanto nessa dimensão tecnológica, quanto nos aspectos econômicos que lhes estão subjacentes.

Com a evolução tecnológica, a abordagem sistêmica da informação passou a ser uma tendência e uma necessidade para a compreensão das transformações que predominam na sociedade, surgiu então o conceito de Sistemas de Informação (SI), que segundo a concepção de Rezende e Abreu (2000), "veio dar ao computador uma nova dimensão, transformando-o de mero processador de dados em elemento preponderante na racionalização e na dinamização do trabalho na empresa."

A análise sob esse prisma permite indicar que a tecnologia de informação oferece todo o aporte tecnológico e computacional para a geração de informações e, portanto, apregoam transformações nos processos, estruturas e estratégias empresariais. Oliveira (2004, p. 50)

Para Cruz (2005, p.213), as tecnologias da informação são indispensáveis a todo e qualquer processo de negócio, assim o autor pondera que:

Tecnologias da informação relacionam-se com processos de negócios de várias maneiras, em vários níveis, com vários propósitos. Não são a parte mais importante, haja vista agora sabermos que a parte mais importante é termos conhecimento sobre o que, como e para quem fazemos algo (processos de negócio), mas são indispensáveis a todo e qualquer processo.

Nesse panorama analítico das potencialidades da tecnologia no apoio à decisão, Borenstein (2002, p.23), aponta que:

As tecnologias da informação conduzem a profundas evoluções organizacionais. Elas levam a novas formas de gestão e, por consequência, a novas formas organizacionais. As organizações devem estar preparadas para suportar o crescente volume e rapidez de circulação de informações e conhecimentos, implantando estruturas organizacionais e tecnológicas flexíveis que permitam a circulação das informações e dos conhecimentos, a fim de poder tomar decisões em tempo hábil e se adaptar às mudanças do meio ambiente em que estão inseridas.

Silva e Fischmann (2000, p.2), expõem que “a adoção de tecnologia da informação tem sido considerada uma vantagem competitiva essencial para organizações que buscam responder ativamente às mudanças cada vez mais rápidas no mercado”.

Para salientar a relação entre os sistemas de informação e o fomento à tecnologia, Borenstein (2002, p.10), sinaliza que, “é importante reconhecer a extraordinária mudança social representada pelas novas tecnologias da informação.”

2.2 A ROTEIRIZAÇÃO

O transporte é uma área chave de decisão dentro do composto logístico. À exceção do custo de bens adquiridos, o transporte absorve, em média, a porcentagem mais elevada de custos do que qualquer outra atividade logística.

O termo roteirização, embora não encontrado nos dicionários de língua portuguesa, é a forma que vem sendo utilizada como equivalente ao inglês “*routing*” para designar o processo de determinação de um ou mais roteiros ou seqüências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota, objetivando visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais pré-determinados, que necessitam de atendimento.

A grande competitividade dos dias atuais move as organizações no sentido, de procurarem soluções ótimas para suas operações, agregando valor aos produtos/serviços, sem sobrecarregar os custos, e fundamentalmente com a satisfação e o encantamento de clientes cada vez mais exigentes.

A Logística, e toda a complexidade nela envolvida, tornaram-se assim, de fundamental importância, tanto para o sucesso das operações globais, quanto ao aspecto do encantamento do cliente.

O confronto entre a Tecnologia da Informação e a Roteirização é apresentado como uma das fases do processo logístico, capaz de fornecer grandes benefícios às organizações, como auxílio no estabelecimento e manutenção das estratégias competitivas. A Roteirização de veículos, objetiva criar roteiros de entregas, para gerar o menor custo possível, atendendo às exigências dos clientes, e aumentando a efetividade e velocidade das entregas.

Segundo Assad e Sano (2003, p.41),

A Roteirização de veículos é uma das histórias de grande sucesso da pesquisa operacional, nas últimas décadas. Um estudo que vem se desenvolvendo cada vez mais, em busca de resultados próximos do ótimo, ou da realidade.

De acordo com Cunha (2000, p. 68),

Esse interesse é devido a dois fatores: A ênfase cada vez maior dada, em contexto logístico, aos problemas de Roteirização e sua complexidade matemática. Pois é impossível determinar soluções ótimas para os problemas de Roteirização, desafiando a busca de cálculos mais eficientes.

Devido ao grande interesse na Roteirização, as empresas de Tecnologia de Informação desenvolveram inúmeras ferramentas (softwares), que baseados nos conceitos de Otimização de Recursos, permitem a criação de rotas que levam em conta diversas restrições, com maior confiabilidade, velocidade e flexibilidade, eficiência e pontualidade na distribuição.

Atualmente esses softwares trabalham com inúmeros tipos de restrições ou condicionantes: um ou mais depósitos de distribuição, janelas de atendimento de clientes, vários tipos de veículos de distribuição, tempo nas paradas, velocidades variáveis na malha viária, limitações de capacidade dos veículos, compartimentos, barreiras físicas, restrições de circulação dos veículos, entre outros. Essas informações permitem ao sistema gerar modelos muito próximos da realidade atual, que trabalhados em conjunto com poderosos recursos gráficos fornecem importantes informações para o processo de tomada de decisão.

A Roteirização com restrição a grades de horário ou janelas de tempo visa atender as empresas que se preocupam primeiramente com a chegada de seus produtos no horário agendado, principalmente aquelas que operam com produtos perecíveis, onde a maior preocupação está relacionada ao atendimento às necessidades dos clientes, a partir de produtos que devem ser manuseados de forma especial, minimizando as perdas e desperdícios.

Desde o início do século XX a Logística ganhou maior atenção, nas empresas, preocupadas com a organização da produção e a distribuição de produtos, embora seus principais conceitos tenham sido desenvolvidos a partir da década de 40, nas operações militares, principalmente durante a Segunda Guerra Mundial. No Brasil, na segunda metade da década de 90, com a estabilização da economia nacional, as empresas implantaram e customizaram a maioria dos conceitos da Logística Integrada, em busca de um diferencial competitivo.

Ballou (2006, p. 152) comenta:

Um completo sistema logístico abrange o processo de movimentação de matéria prima e outros insumos necessários à produção de fornecedores para a fábrica, a conversão desses insumos em produtos, a movimentação desses produtos para vários armazéns ou depósitos e a eventual entrega desses produtos ao consumidor final.

Para Pelizaro (2000, p.36):

Num modelo ideal, toda a demanda por bens e serviços de determinado mercado deveria ser atendida localmente, sem que houvesse necessidade de grandes movimentações. No entanto, a necessidade de escalas mínimas de produção, disponibilidade de matéria-prima e outras restrições econômicas obrigam que determinadas regiões especializem-se na produção de determinados bens, de forma a se tornarem economicamente viáveis. Isso cria um hiato entre a produção da maioria dos bens e o momento em que eles são consumidos. Esse hiato pode ser entendido como sendo de tempo e espaço, ou seja, a distância entre a produção e consumo a ser percorrida e que demandará certo tempo.

Segundo Ballou (2006), vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística. Ou seja, sua missão é colocar as mercadorias ou serviços certos nos lugares e nos instantes corretos e nas condições desejadas, ao menor custo possível.

Qualquer atividade comercial relacionada à distribuição de produtos, acaba se deparando com problemas relacionados à extensão territorial e a grande quantidade de clientes, com as mais variadas necessidades. Além disto, muitos dos produtos distribuídos possuem um baixo valor agregado, às vezes, comercializados em grande quantidade, e que necessitam ser otimizados quanto a fatores como a extensão territorial e o modelo de comercialização, de tal forma que os custos logísticos não onerem demasiadamente a comercialização.

Como custo logístico compreende-se os envolvidos nas etapas de: armazenamento e distribuição.

Para Fernandes (2002), dentre esses componentes do custo logístico, o maior, o mais importante estrategicamente e mais sujeito a variações freqüentes é o custo da distribuição até os clientes. Estar sujeito a variações freqüentes significa conviver com mudanças das demandas dos clientes, em intervalos muito pequenos, como também da forma de atendê-los, para não onerar em demasia o custo desse atendimento.

O processo de Roteirização, nada mais é, do que um processo de criação de roteiros ou seqüências, onde pontos de paradas, geograficamente dispersos, devem ser atendidos de acordo com suas necessidades, com o menor custo na distribuição.

2.2.1 Evolução Histórica

Para Bodin apud Araújo (2008), a mais significativa mudança com relação aos sistemas para roteirização ocorreu no ambiente computacional. Em sua primeira geração, quando os sistemas de roteirização eram executados nos chamados *mainframes*, os resultados gerados nem sempre podiam ser conhecidos imediatamente, pois dependiam tanto do tempo de processamento como da sua prioridade na fila de espera para resolução. Além disso, esses sistemas não apresentavam recursos gráficos e interativos, prejudicando ainda mais o entendimento e a aceitação das soluções por parte dos usuários. Também, não era

possível testar alterações manualmente nas soluções obtidas, de modo a atender restrições não consideradas explicitamente nos parâmetros de entrada do modelo, sendo que alguns destes recursos só vieram a se tornar possíveis e acessíveis com o advento e a evolução dos microcomputadores. Ainda segundo este autor, esses primeiros sistemas eram limitados, lentos e com muitos procedimentos heurísticos que apresentavam pouca robustez. Enquanto alguns sistemas possuíam razoáveis recursos gráficos e de intervenção manual, outros não possuíam virtualmente nenhum.

Logo depois, surgiram os sistemas auxiliados por computador para roteirização de veículos, que, em vez de fornecer ao usuário uma solução pronta, auxiliavam-no a examinar em menor tempo e diferentes alternativas, permitindo ao usuário (programador ou despachador) preocupar-se com as condicionantes do problema mais difíceis de serem consideradas, e ainda visualizar os impactos econômicos e operacionais decorrentes de alterações manuais. No entanto, cabia ao usuário propor as melhores alternativas, assim como selecionar a mais adequada. Já na segunda geração, desenvolvida em meados dos anos 80, tais sistemas consideravam um número maior de restrições reais, sendo que alguns já apresentavam recursos gráficos em suas resoluções.

Nos anos 90 o estrondoso avanço tecnológico, em termos computacionais, associado às intensas pesquisas desenvolvidas na área de pesquisa operacional, foram fundamentais tanto ao desenvolvimento de melhores soluções aos programas de roteirização quanto à maior e melhor integração destes sistemas aos demais sistemas de negócios da empresa (compras, vendas, produção etc.).

Atualmente, a grande maioria dos roteirizadores disponíveis são dotados de vários recursos computacionais, matemáticos e gráficos que proporcionam plataformas cada vez mais amigáveis, em termos de interface com o usuário; flexíveis, na adequação operacional da empresa; e robustas, na medida que seus algoritmos resolvem problemas com números de pontos de atendimento (clientes) cada vez maiores, considerando restrições cada vez mais complexas (horários de circulação e atendimento, tamanhos de veículos etc.). Além disso, o maior uso da Internet e a intensificação do comércio eletrônico (*e-commerce*), provocado por avanços na área de comunicação intra e inter-empresarial, tem aquecido o mercado, provocando uma grande revolução tecnológica no sentido de melhoria de

relacionamento com o cliente final e, conseqüente, obtenção de vantagem competitiva sobre a concorrência.

Recentemente pode ser observada uma tendência de muitos destes roteirizadores se apresentam disponíveis como parte de um conjunto de sistemas integrados de gestão empresarial (*E.R.Ps. e os Supply Chain Software*) que possibilitaria, a partir da própria internet, disponibilizar a clientes finais informações sobre carregamentos, localização de veículos, previsão de horários de chegada, serviços de solicitação automática de pedidos etc.

2.2.2 Problema de Roteirização

Cunha (2000, p.28) define o problema de roteirização como o problema de distribuição, onde veículos localizados em um depósito central devem ser programados para visitar clientes geograficamente dispersos, de modo a atender suas solicitações conhecidas. Complementa ainda que a diferença fundamental entre os problemas de roteirização estão vinculadas à variável “tempo”, onde cada cliente possui horários para atendimento, duração, início e fim da locação.

Para Assad e Sano (2003, p.62), o problema de roteirização pode ser classificado como a forma de determinar percursos ótimos para uma frota de veículos estacionada em um ou mais domicílios de forma a atender um conjunto de clientes geograficamente dispersos. Com relação à programação ou seqüenciamento de um veículo, o problema é caracterizado como uma seqüência de pontos que um veículo precisa percorrer, tendo a condição adicional de terem horários pré-estabelecidos de chegada e partida (conhecidos como janelas de tempo), ou então, relação de precedência entre pontos a serem cumpridos.

Para Bodin apud Araújo (2008, p. 73), as principais características dos problemas de roteirização são: tamanho da frota disponível, tipo de frota, garagem dos veículos, natureza da demanda, localização da demanda, características da rede, restrições de capacidade dos veículos, requisitos de pessoal, tempos máximos de rotas, operações envolvidas, custos, objetivos e outras restrições (variáveis do problema). Estas características podem ser usadas para modelar os problemas reais, sendo de grande interesse e importância para os pesquisadores, que buscam utilizar todos os recursos disponíveis a fim de minimizar os custos das rotas, diminuindo o tempo e a distância percorridas.

Segundo Cunha (2000), com relação ao ambiente de distribuição, os problemas reais de roteirização podem ser divididos em dois grupos:

- Roteirização em meio urbano, em que tanto os atendimentos quanto a base localizam-se na mesma área urbana; os percursos do roteiro são predominantemente urbanos;
- Roteirização intermunicipal, na qual os atendimentos localizam-se em municípios distintos da base e entre si; os percursos do roteiro são predominantemente rodoviários.

Em geral, os problemas de roteirização em meio urbano tendem a ser mais complexos do ponto de vista da sua natureza combinatória, uma vez que há um número maior de alternativas de caminhos e, conseqüentemente, de roteiros viáveis. Adicionalmente, há restrições à circulação de veículos, e incertezas quanto aos tempos de viagem.

Na distribuição intermunicipal (rodoviária), as distâncias entre pontos de atendimento, em geral, diferentes cidades, são geralmente longas, e podem ser determinadas a partir de dados facilmente acessíveis e disponíveis da malha rodoviária de interesse. A densidade da malha rodoviária é baixa face às distâncias a serem percorridas. Além disso, são menores as incertezas associadas às restrições e condicionantes de tráfego.

2.2.3 Classificação dos problemas de roteirização

A classificação dos problemas de roteirização segue aqui a proposta por Bodin apud Araújo (2008), já tomada como referência por diversos autores (CUNHA, 2000; GOMES, 2004; PELIZARO, 2000). Segundo Cunha (2000), apesar de o trabalho ser relativamente antigo, ainda representa umas das principais referências bibliográficas sobre o assunto. A divisão proposta pelos autores considera as restrições geográficas e espaciais, dividindo assim os problemas em três grupos:

- *Problemas de roteirização pura:*

São problemas espaciais que não consideram as variáveis temporais ou precedências entre as atividades para elaboração dos roteiros de coleta e/ou entrega. Em alguns casos tem-se apenas a restrição de comprimento máximo da rota. Nesse tipo de problema existe um conjunto de nós e/ou arcos para serem atendidos que formarão uma seqüência de locais (rota), buscando alcançar a minimização do custo total de transporte.

- *Problemas de programação de veículos e tripulações*

Os problemas de programação podem ser considerados como problemas de roteirização com restrições adicionais relacionadas ao tempo, quando várias atividades precisam ser executadas. Este tipo de problema pode ser dividido em dois casos: *Programação de veículos* e *Programação de tripulações*. O foco do primeiro está na seqüência das atividades para os veículos no espaço e no tempo e do segundo na movimentação da tripulação no espaço e no tempo.

- *Problemas de roteirização e programação*

Os problemas de roteirização e programação envolvem relações de precedência entre as atividades envolvidas e também restrições de janelas de tempo (horário de atendimento e outros). Podem ser considerados como uma combinação de problemas de roteirização e programação. São problemas que freqüentemente surgem na prática e representam aplicações do mundo real. Apresentam restrições mais realistas, onde cada parada pode ter volumes a serem coletados ou entregues. Uma importante variação desse problema é o *Problema de roteirização e programação de veículos com janelas de tempo* (PRPVJT), onde os pontos para atendimento têm uma ou mais janelas de tempo durante o qual o serviço pode ser executado.

Segundo Laporte et al. (2000), o problema de roteirização de veículos consiste em definir roteiros de veículos que minimizem o custo total de atendimento, cada um dos quais iniciando e terminando no depósito ou base de veículos, assegurando que cada ponto seja visitado exatamente uma vez e a demanda em qualquer rota não exceda a capacidade do veículo que a atende.

A Roteirização com restrições de janela de tempo consiste em criar para cada veículo, uma determinada rota e uma programação dos horários das atividades. A rota identifica a seqüência dos pontos de entrega, a serem atendidos e a programação identifica o horário que a atividade irá ocorrer.

Quando ocorrem aplicações com restrições de janelas de tempo (horário de atendimento) e de precedência de tarefas (coleta deve preceder a entrega e ambas devem estar alocadas ao mesmo veículo), o problema pode ser visto como um problema combinado de roteirização e programação de veículos. O problema de roteirização e programação de veículos com janelas de tempo, P.R.P.V.J.T., é uma importante variação do P.R.V. No P.R.P.V.J.T., um número de pontos para

atendimento tem uma ou mais janelas de tempo durante o qual o serviço pode ser executado. Por exemplo, o proprietário de um restaurante pode desejar que as entregas de produtos sejam feitas entre 8:00 horas e 9:00 horas. Assim, qualquer rota que envolva esta tarefa deve assegurar que o tempo de entrega esteja dentro dos limites de tempo especificados. Problemas combinados de roteirização e programação de veículos freqüentemente surgem na prática e são representativos de muitas aplicações do mundo real.

2.2.4 Características gerais de um sistema roteirizador

O roteirizador é um instrumento de planejamento e de simulação de situações na área de logística. Trata-se especificamente de um software capaz de montar um modelo matemático que seja fácil de manipular e parametrizar e que represente, da maneira mais fiel possível, as condições externas de trabalho (distancias entre pontos, condições de trânsito, tempos de deslocamento e de trabalho, etc.), possibilitando assim a simulação do que ocorrerá nas ruas e estradas durante o trabalho de vendas, coleta ou entrega de materiais.

O desafio dos sistemas de Roteirização é simular da melhor maneira possível as situações que ocorrem nas ruas, a realidade do dia a dia, sejam com relação às dificuldades relacionadas a horários de congestionamento, ou até mesmo com eventuais obras que acontecem em rodovias e acidentes. Devido à busca de simulações tão reais os sistemas de Roteirização estão se tornando cada vez mais robustos e analíticos de informações externas.

Atualmente tais sistemas podem considerar inúmeros tipos restrições ou condicionantes (ex.: um ou mais depósitos, janelas de tempo, vários tipos de veículos, tempos de parada, velocidades variáveis, limitações de capacidade, múltiplos compartimentos por veículo, barreiras físicas, restrições de circulação de veículos e de jornadas de trabalho, etc.) que tornam possível à obtenção de modelos muito próximos da realidade atual. Além disso, são dotados de poderosos recursos gráficos e podem fornecer resultados (ex.: roteiro e programação de cada veículo, relatórios de utilização dos veículos, relatórios de programação do motorista, etc.) que são de grande importância para o processo de tomada de decisão, (SILVA E FISCHMANN, 2000: 122).

Para se estabelecer um roteiro ideal de entregas ou visitas, é necessário que seja considerado:

- Uma malha viária previamente definida (mapa com as ruas de

determinada região);

- Um conjunto de nós (pontos de movimentação de cargas, ou clientes);
- A frota de veículos (tipo de veículos, como caminhões, carros, motos, utilitários, etc.);
- Um conjunto das restrições relacionadas à malha, aos nós e aos veículos;
- Uma demanda de entrega ou coleta, que deve ser entregue pelos veículos, aos clientes, na malha predefinida, respeitando todas as restrições inseridas no sistema.

O resultado é a seqüência de visita dos nós, realizada pelos veículos, segundo um critério definido pelo usuário, que pode ser: a menor distância a ser percorrida pela frota; o menor tempo para se realizar as entregas; o menor custo total; a conjunção entre um ou mais dos critérios anteriores.

Esse resultado pode vir na forma de um relatório indicando o melhor trajeto, ou de um mapa com o mesmo conteúdo, ou ainda pelo simples ordenamento de documentos (notas fiscais ou conhecimentos de frete) na seqüência encontrada.

Segundo Fernandes (2002), existem três diferentes modalidades de operação com a Roteirização:

a) Por proximidade geográfica, com vínculo a zona de venda:

Definida pela delimitação da área de entrega e veículos a ela alocados, de forma que se formam vínculos entre um ou mais veículos e um determinado número de clientes. O vínculo é entre um vendedor (dentro do seu território, ou zona de vendas) e o veículo. Ou seja, o vendedor sempre terá n veículos à sua disposição, independente da demanda. Esse modelo garante a constância de um mesmo motorista/veículo, aos clientes, mas não garante a qualidade da rota, nem o ganho potencial de redução de recursos físicos e humanos.

b) Linear:

Esse método apresenta a elaboração de um itinerário de entrega, como se todas as entregas fossem feitas a todos os clientes da semana em um único dia, por um veículo teórico, criando assim um grande roteiro, que depois se fragmentará em sub-roteiros, de acordo com a capacidade dos veículos disponíveis. Essa modalidade garante uma alta fidelidade do cliente ao veículo de entrega, mas

não totalmente. A variabilidade dos clientes acontecerá nos clientes finais de um veículo e nos iniciais do veículo seguinte, conforme a quantidade de caixas solicitadas pelos clientes, bem como quais clientes realizaram pedidos nesse dia em particular. Esse método, em relação ao anterior confere maior ganho, tanto no que se refere à distância percorrida, como também na alocação dos recursos físicos e humanos.

c) Dinâmica

O método dinâmico utiliza o conceito de que os recursos físicos e humanos existentes estão disponíveis para efetuar certo número de entregas diariamente, e considera uma produtividade média por veículo, dentro de sua jornada de trabalho normal, ou também a prática de horas extras. Ou seja, na primeira, restringe-se à demanda em função da capacidade e na segunda, a capacidade em função da demanda.

A partir do processamento dos pedidos do dia, são definidos os itinerários de entrega, a alocação de veículos, considera-se as restrições de horário, acessos, tipo de veículo, maximização do aproveitamento dos veículos, menor quilometragem e/ou menor jornada de trabalho.

O método dinâmico cria rotas sempre variadas, inclusive para os mesmos dias da semana, uma vez que não é possível garantir aos mesmos clientes, que sejam atendidos sempre no mesmo dia da semana, com o mesmo volume de pedido.

A Roteirização, quando aplicada corretamente pode ser uma ferramenta muito poderosa no controle da distribuição em geral, com, a redução de custo, a efetivação das entregas e o melhor relacionamento com os clientes, pois, permite atender melhor os diferentes tipos de exigências.

2.3 SOFTWARES DE ROTEIRIZAÇÃO

Softwares de roteirização são sistemas computacionais que através de algoritmos, geralmente heurísticos, e uma apropriada base de dados apresentam soluções para os problemas de roteirização com resultados satisfatórios, consumindo tempo e esforço de processamentos pequenos quando comparados aos dos tradicionais métodos manuais conforme citado por Ferreira (2001, p.84).

Segundo Novaes (2004, p. 122), hoje se dispõe no mercado de um número razoável de softwares de roteirização, que ajudam as empresas a planejar e programar seus serviços de distribuição física. Atualmente, estas ferramentas consideram um grande número de restrições ou condicionantes, que tornam possível a obtenção de modelos bastante precisos. Além disso, são dotados de muitos recursos de visualização gráficos e de relatórios que auxiliam o usuário na tomada de decisão.

Conforme cita Cunha (2000), embora a quase totalidade dos desenvolvedores de softwares de roteirização mantenha em sigilo os algoritmos de solução utilizados, a análise de resultados obtidos para algumas instâncias específicas de problemas permite inferir que são heurísticas simples, que produzem soluções viáveis e, em geral, de boa qualidade para problemas de grande porte, em reduzido tempo de processamento. No entanto, vale destacar a ressalva de Ferreira (2001): "as heurísticas existentes para resolver os problemas das rotas e entregas, nos softwares especializados no mercado, tendem a ser muito generalistas e não costumam gerar resultados satisfatórios".

Observa-se que o interesse e a demanda por softwares comerciais disponíveis no mercado têm crescido muito nos últimos anos. Entre as razões, destacam-se as exigências dos clientes com relação às restrições cada dia maiores, como prazos, datas e horários de atendimento; problemas de trânsito, circulação e estacionamento de veículos nos centros urbanos; aumento da competição pelo mercado e a busca de eficiência, redução de estoques e aumento da frequência de entregas.

Para Melo e Ferreira (2001) a prática mostra que sistemas mal implantados ou mal gerenciados provocam prejuízos e problemas. Estes sistemas geram significativos custos, tanto na aquisição, como na manutenção de suas bases de dados, o que pode ser caracterizado como um dos pontos negativos à sua utilização. O que se percebe é que a maioria dos casos de insucesso é ocasionada por falta de um bom planejamento e gerenciamento de implantação, por "empolgação" para se comprar um software recém-lançado, por falta de orientação e até mesmo por falta de uma maior quantidade de informações em relação às características dos produtos disponíveis no mercado.

Segundo Novaes (2004), cabe ressaltar ainda novas tendências e novos desafios que se apresentam para o setor. Os softwares, que outrora focavam o

planejamento da distribuição dentro de um prazo mínimo de 24 horas, têm como tendência atual a execução da programação em tempo real. Outra meta das empresas fornecedoras é tornar os softwares mais fáceis de ser utilizados pelos operadores. Para isso, é necessário que se tenha uma representação analítica adequada da rede viária e que se disponha de uma base de dados georeferenciados dos endereços dos clientes. No entanto, essas bases nem sempre estão disponíveis no mercado e, quando estão, muitas vezes se encontram incompletas, imprecisas e/ou desatualizadas.

Assad e Sano (2003) relaciona também as características típicas encontradas em software comerciais para a roteirização, apresentadas na Tabela 1, embora para o autor elas não estejam todas presentes simultaneamente.

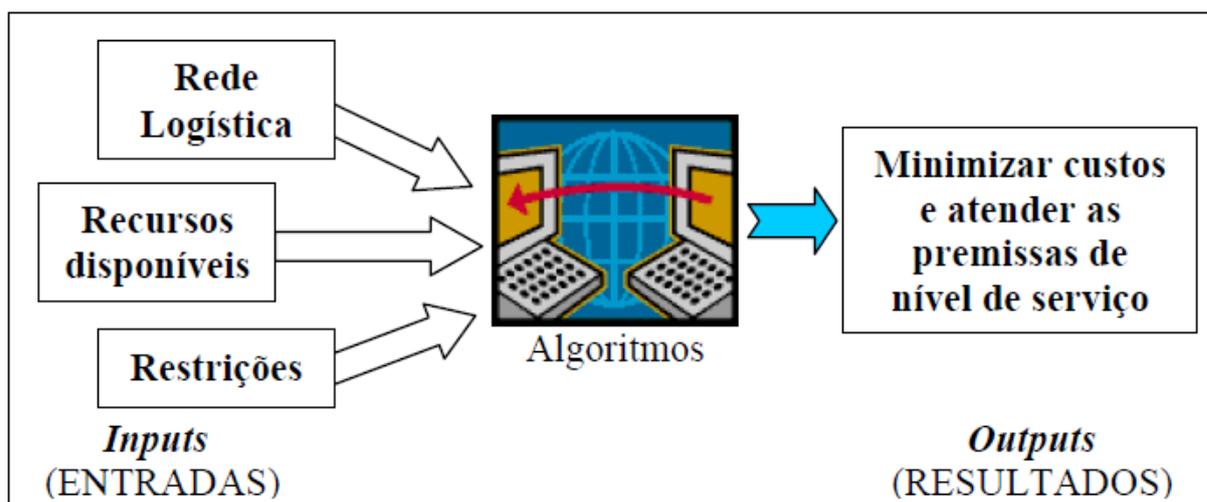
Tabela 1 – Características típicas dos softwares comerciais

<u>Característica</u>	<u>Objetivo</u>
Diferentes tipos de veículos Coletas e entregas, <i>backhauls</i> Janela de tempo Tempo de carga/descarga Variação de velocidade Opção de contratação de terceiros	Minimizar a distância Minimizar o tempo de viagem Minimizar o número de veículos Minimizar o custo total
<u>Informação da rota</u>	<u>Saídas</u>
Limite de capacidade do veículo Duração máxima do percurso Uso de horas extras Horário de início e término das rotas Pernoites, revezamento de motoristas Locais fixos para paradas Múltiplas rotas/veículos	Itinerário e programação das rotas Relatório de utilização do veículo Relatório de utilização/jornada do motorista Roteiros gráficos Superposição com a rede viária Localização de endereços

Fonte: Assad e Sano (2003)

Os software roteirizadores, segundo Marques apud Araújo (2008), operam baseados em algoritmos avançados de otimização e modelos robustos, geralmente com objetivo de minimizar o custo total da operação. A Figura 5 mostra um esquema básico de funcionamento de um software de otimização aplicado na roteirização.

Figura 5 – Apresentação do funcionamento de um software de roteirização



Fonte: Araújo, (2008).

Contudo, para Pelizaro (2000), geralmente os sistemas de roteirização e programação têm como saída básica o mesmo: para cada veículo ou tripulante, uma rota e uma programação são providenciadas. Observa-se que o interesse e a demanda por software comerciais disponíveis no mercado têm crescido muito nos últimos anos. Entre as razões, podem-se destacar as exigências dos clientes com relação às restrições cada dia maiores, como: prazos, datas e horários de atendimento; problemas de trânsito, circulação e estacionamento de veículos nos centros urbanos, aumento da competição pelo mercado e a busca de eficiência, redução de estoques e aumento da frequência de entregas. No entanto, Assad e Sano (2003) afirma que “as heurísticas existentes para resolver os problemas das rotas e entregas, nos softwares especializados no mercado, tendem a ser muito generalistas e não costumam gerar resultados satisfatórios”.

2.3.1 Processo de escolha e seleção

Para Melo e Ferreira (2001, p.90) “adquirir um sistema de roteirização pode permitir ganhos significativos”, tanto em nível financeiro, com possíveis reduções dos custos operacionais, quanto em termos de qualidade de serviços, possibilitando maior quantidade e fidelidade dos clientes. Estes ganhos são de grande importância para a cadeia de suprimentos e, conseqüentemente, para a obtenção de vantagens competitivas. A prática mostra que sistemas mal implantados ou mal gerenciados provocam prejuízos e problemas.

Estes sistemas geram significativos custos, tanto na aquisição, como na manutenção e na sua base de dados, o que pode ser caracterizado como um dos pontos negativos à sua utilização. O que se percebe é que a maioria dos casos de insucesso são ocasionados por falta de um bom planejamento e gerenciamento de implantação; por “empolgação”; por falta de orientação e até mesmo por falta de uma maior quantidade de informações em relação às características dos produtos disponíveis no mercado. Por isso, ao se pensar em adquirir um sistema de roteirização, qualquer empresa deve testar os sistemas disponíveis às condições reais de trabalho, considerando uma ou mais situações específicas. Nem sempre há condições de montar situações realistas para testes, principalmente quando o projeto ainda não foi operacionalizado, ou quando existem modificações profundas no sistema. No entanto, observa-se que muitas empresas adquirem software inadequado para as reais necessidades ou resultados esperados.

Para Pelizaro (2000), cada problema tende a ser diferente, necessitando de atenção particular. Um importante atributo para a roteirização de veículos é a precisão das informações geográficas sobre as localizações dos clientes e redes viárias. Geralmente, a localização dos clientes é disponibilizada na forma de um endereço, localizado com o auxílio de um mapa da região. Uma maneira simples de manipular este dados é atribuir coordenadas x,y ou latitude e longitude aos clientes. Percebe-se que as ferramentas utilizadas nem sempre são adequadas às situações para as quais elas são aplicadas. É comum as empresas adaptarem seus problemas aos sistemas, ao invés do sistema ser apropriado, de forma a levar em consideração as características relevantes para sua solução. Os softwares que outrora focalizavam o planejamento da distribuição dentro de um prazo mínimo de 24 horas, têm como tendência atual à execução da programação em tempo real (NOVAES, 2004).

2.3.2 Caracterização de Alguns Sistemas Disponíveis no Mercado

Existem diversos tipos de sistemas de roteirização comercializados no Brasil, porém a maioria é desenvolvida no exterior. Grandes empresas como a Coca-Cola, AmBev, Fedex, Nestlé, entre outras utilizam esses tipos de software que estão disponíveis no mercado, como mostraremos alguns exemplos a seguir.

2.3.2.1 Trucks

Este é o sistema mais antigo e por isso foi por muito tempo o mais utilizado no Brasil, o sistema é complexo e necessita de um computador com sistema DOS ou Windows é preciso montá-lo, no seu sistema a malha viária é desenhada e a partir daí pode-se encontrar os clientes definindo as rotas e excluindo trechos onde apresentam barreiras como obras, tráfego entre outros o sistema informa a velocidade que se precisa para poder visitar todos os clientes, todas as informações são mostradas em um computador. De acordo com seu fabricante o sistema leva em consideração o horário de recebimento das mercadorias de cada veículo, taxas, velocidade média por trecho e distância entre os pontos. O sistema é capaz de calcular rotas com paradas de descanso, custos totais de cada rota e horas de trabalho.

2.3.2.2 Truckstops

Segundo o fabricante este sistema trabalha com informações de paradas, nomes, endereços e números de identificação dos clientes, informações dos veículos, fatores de custo, regras de trabalho, origem e destino, latitude e longitude e dados de veículos individuais além dos dados geográficos o sistema é capaz de trabalhar com 1700 clientes, permite o usuário registrar paradas e obter as melhores programações de rotas para cada veículo da frota; ajustar prioridades de carregamento; indicar todos ou alguns veículos como transportadores autônomos; consolidar paradas localizadas nos mesmos pontos, prédios ou alamedas; acondicionar grandes carregamentos para um único veículo; redespachar, se necessário, veículos de modo a suprir de forma mais eficiente a demanda de clientes.

2.3.2.3 RoadShow

Utilizando um mouse é possível criar, editar a malha viária e também editar cliente e rotas e aplicações de custo decorrente das modificações o mapa desse sistema é scaneado dos mapas usados por motoristas e despachantes contendo todos os detalhes das regiões.

Figura 6 - Software RoadShow sendo operado



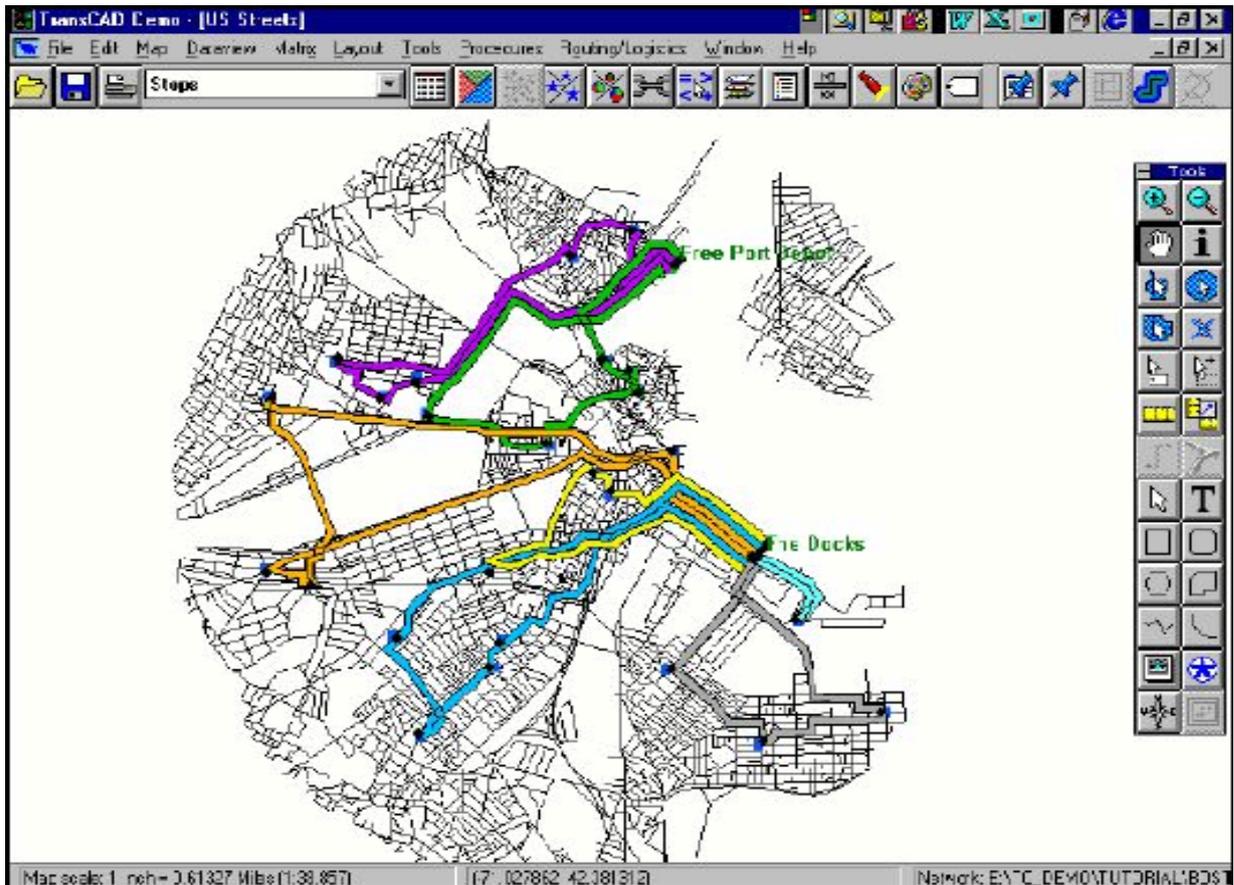
Fonte: Oliveira, (2009).

É comercializado no Brasil desde 1993, ele usa dois monitores um para scanear o mapa e roteiro e o outro com informações detalhadas do que está sendo exibido no gráfico, o sistema possui planilha de cálculos de rotas e ainda seleciona os dias mais adequados para o atendimento.

2.3.2.4 TransCAD

Combinado com o sistema de informação geográfica para transporte (SIG-T) ele armazena, mostra, gerencia e analisa dados de transporte, trabalha com todos os modais de transporte e diferentes setores seja para varrição de ruas, coleta de lixo entre outros, utilizando operações de coleta e entrega, planejamento e distribuição e cálculo de distâncias percorridas.

Figura 7 – TransCad em operação



Fonte: Oliveira, (2009).

Este equipamento trabalha com heurísticas de economia desenvolvida por Clark e Wright² para roteirização de pontos.

2.3.2.5 RotaCerta

Desenvolvida pela escola politécnica da Universidade de São Paulo (USP) no ano de 1993, utilizado em rotas urbanas com interface em português para roteamento e programação de veículos em vias urbanas, envolve todas as atividades de entregas residenciais e podendo atender alguns parâmetros e restrições de veículos utilizados, capacidade de cada veículo, horário de atendimento, tempo de viagem de atendimento.

O sistema ainda considera os custos variáveis com distâncias percorridas, custo fixo por veículo utilizado, seqüência de tarefas e horários de atendimento.

² CLARK e WRIGHT criaram diversas heurísticas econômicas na roteirização, hoje seus conceitos são usados em diversas áreas.

2.3.3 Benefícios do sistema de roteirização

Os benefícios que o sistema trás são de uma importância essencial para uma empresa que faz do seu transporte a sua principal atividade e muito mais ainda para micro e pequenas empresas, quando recém criadas são muito vulneráveis não se dando ao luxo de perder clientes. É de razoável pensar que um sistema dessa magnitude se não estudado corretamente seu uso na pequena empresa pode a ser um investimento impróprio e acabar obtendo um resultado inverso do esperado.

O uso do sistema de roteirização tem que atingir e resolver os problemas que uma eventual frota possa passar, ainda conforme alguns autores quanto maior o problema, maior número de clientes, rotas, janelas de tempo e complexidade maior será o objetivo a ser alcançado.

Algumas análises relacionam o benefício atingido com as características dos problemas resolvidos:

- A obtenção de rotas mais curtas e mais rápidas
- Menor número de veículos empregados
- Menores custos
- A empresa torna-se menos dependente da pessoa responsável pela roteirização
- Aumento da produtividade do roteirista em relação ao processo manual
- Melhoria do processo de registro das operações efetuadas
- Promoção de uma melhor compreensão do processo de roteirização
- Melhor controle da função de transporte na empresa
- Capacidade de se testar hipóteses
- Capacidade de decidir entre operar uma frota própria ou contratar frota de terceiros
- Benefícios para os motoristas como programação de horários adequados
- Benefícios para os clientes
- Melhor nível de serviço prestado

Se a informatização do procedimento de roteirização parece justificável, então se poderia simplesmente utilizar um pacote comercial de roteirização, ou apenas alterar algum algoritmo existente para contemplar a estrutura de dados particular do problema a ser resolvido. (Melo, 2000:281)

Os autores analisaram os pacotes comerciais disponíveis para utilização em microcomputadores. Concluíram que os softwares de roteirização geraram grandes economias se utilizado adequadamente e também muitas necessidades e problemas

específicos não são bem tratados pelos pacotes existentes, quando se fala em software de roteirização se associa rapidamente em economia isso no ano de 1986, hoje os softwares estão mais desenvolvidos aceitando maiores restrições, Araújo (2008).

Alguns problemas específicos necessitam de soluções específicas quando a natureza dessa barreira é de característica específica de cada problema, ou seja, a necessidade de solução específica surge da grande variedade de problemas e das características específicas de cada problema.

A esse respeito que a maioria dos problemas de roteirização compartilha são de objetivos comuns do tipo, redução de custos, redução de frota, mas as diferentes características e hipóteses de cada problema levam a diferentes modelagens, com diferentes métodos de resolução, Bodin apud Araújo (2008, p.89).

2.3.4 Relação Custo x Benefício na Aquisição de um Roteirizador

Adquirir um sistema de roteirização pode permitir ganhos significativos, tanto do ponto de vista financeiro, com a redução dos custos operacionais, quanto em termos da qualidade do serviço permitindo maior quantidade e fidelidade de clientes, ganhos estes de grande importância para a melhor integração da cadeia de suprimentos e, conseqüente, para a obtenção de vantagens competitivas. O Quadro III, logo a seguir, mostra alguns casos reais de sucesso de aquisição de sistemas de roteirização e programação de veículos, relacionando a empresa, seu ramo de atuação, principais problemas, sistema utilizado e os resultados alcançados.

Tabela 2 – Alguns exemplos de sucesso de aquisição e resultados alcançados

Empresa	Ramo	Problema	Sistema	Resultados
Protege	Transp. de Valores	Otimização de rota e frota	<i>Trucks 9.0</i>	15% de redução da frota, mais rigor nos horários, maior qualidade de serviço
Sadia	Distr. Alim.	Otimiz. de rota	<i>Trucks 8.2</i>	Redução de 5% do custo operacional
Adriano Coselli	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	<i>Trucks 8.2</i>	Redução de 2h no tempo total e duplicação das entregas (500 p/ semestre)
Luiz Tonin	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	<i>Trucks 8.2</i>	Ganho de 3km p/ entrega, 30 entregas diárias p/ veículo, redução de 20% tempo de entrega e ampliação da área de atuação
Cofesa	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	<i>Trucks 8.2</i>	Rotas mais "enxutas", maior controle da frota
Grupo Benjamin	Atacadista	Red. tempo distrib. e Km	<i>Trucks 8.2</i>	Passou a atender 350 pedidos diários
Marilan biscoitos	Distr. Alimentos	Red. tempo e custo distrib.	<i>Trucks</i>	Redução de 5% nos custos de entrega, ganhos em produtividade, efic., qualid. e confian. dos clientes
Fuller	Distr. Alimentos	Red. tempo e custo distrib.	<i>Trucks</i>	Economia de 27% nos custos de entrega e agilização das vendas
Transvalor	Transp. de valores	Red. Custos operacionais	<i>Trucks 8.0</i>	Redução nas horas extras (7% domingo, 3% sábado. e 8% nos outros dias)
Grupo Martins	Distrib. de Atacado	Rapidez atendimento	<i>Trucks</i>	Redução no tempo de ciclo e agilidade na entrega
Security Couriers	Distr. Vale-Refeição	Geren./efic. na entrega	<i>RoadShow</i>	Redução no tempo ciclo c/ mais entregas, redução de frota
Panamco Spal	Distr. Bebidas	Otimiz. de frota	<i>RoadShow</i>	Redução de 25% no nº veículos, maior eficiência na entrega
Jardim América	Distr. Bebidas	Red. Custos, Otim. Frota/rotas	<i>RouteSmart</i>	Redução de 10% a 15% dos custos de distribuição, otimização de rotas
Kibon	Distr. Sorvetes	Agilizar Distribuição	<i>TruckStops</i>	Mais 4000 clientes em 2 meses, redução de 25% Km e 95% ocupação dos veículos

Fonte: Melo, (2000)

No entanto, tanto a aquisição quanto a manutenção deste tipo sistema, assim como da sua base de dados, geram significativos custos, caracterizando-se como pontos negativos à sua utilização. A prática mostra que sistemas mal implantados e mal gerenciados constituem uma fonte incessante de problemas e prejuízos.

2.3.5 Requisitos de um software para roteirização de veículos

É necessário que um software de roteirização precise atender algumas funções desejáveis pelos usuários, como ponto de partida citado por Araújo (2008), mostram na tabela as funções fundamentais:

Tabela 3 - Requisitos básicos de um sistema de Roteirização.

CARACTERÍSTICA	ASSAD (1988)	RONEN (1988)	BODIN (1990)
Uma ou múltiplas bases	SIM	SIM	SIM
Diferentes tipos de veículos	SIM	-	SIM
Coletas e entregas - coletas de retorno ("backleads")	SIM	SIM	SIM
Janelas de Tempo	SIM	SIM	SIM
Tempos de carga e descarga	SIM	-	-
Velocidades variáveis	SIM	-	-
Contratação de terceiros	SIM	SIM	-
Limite de peso e volume	SIM	SIM	-
Múltiplos compartimentos por veículos	-	SIM	-
Duração máxima do roteiro	SIM	SIM	SIM
Contabilização de horas extras	SIM	-	SIM
Horários de início e término de viagem	SIM	-	-
Roteiros com pernoite; troca de motorista	SIM	SIM	-
Locais de parada fixos (e.g. almoço)	SIM	-	-
Restrições de tamanho de veículo e equipamentos para um cliente	SIM	-	SIM
Zonas de entregas e possibilidades de fracionamento de carga;	SIM	-	-
Barreiras físicas e restrições de circulação de veículos	SIM	SIM	-
Mais de um roteiro por veículos (quando veículo retorna cedo à base)	SIM	-	-

Fonte: Oliveira, (2009)

Melo (2000) cita alguns critérios para a escolha de um software de roteirização:

- Os custos de aquisição e disponibilidade devem ser avaliados e mais a elaboração de dados geográficos que dê suporte ao software já que as empresas nem sempre disponibilizam dados como, por exemplo,

mapas que seja do interesse do cliente tendo este que integrar com outras interfaces.

- O nível de precisão e métodos conceituais se os mesmos se adéquam as necessidades.
- Se o software necessita de um operador treinado e suporte ou outra necessidade de investimento.
- Avaliar os limites de capacidade do software e limite de processamento das restrições.
- A aplicabilidade em plataformas da intranet e internet, e se o software é capaz de se integrar com outros softwares que possa complementá-lo.

Os requisitos para a implantação de um sistema roteirizador em uma operação de coleta ou entrega de mercadorias, são detalhados como segue:

a) Com a importação dos dados dos clientes do sistema administrativo, são capturadas as informações de localização dos clientes e suas respectivas necessidades. No cadastro de clientes são inseridas ainda, informações de horários de recebimento de mercadorias, o horário de funcionamento do estabelecimento, os horários impróprios para entrega. É no cadastro de clientes, onde são definidos os territórios dos clientes, que representa regiões diferentes ou clientes especiais que devem ser roteirizados separadamente dos demais.

b) Após a importação das informações de localização dos clientes, é necessária a conexão desses clientes em uma malha viária pré-existente.

f) Pedidos para entrega ou coleta, que se deseja realizar.

Nos itens anteriores tratou-se da preparação do cenário para a programação das entregas, posteriormente, são necessárias as informações relacionadas ao que vai ser efetivamente transportado. Assim, a roteirização, é a etapa final do processo de planejamento, é nela que o sistema irá definir a melhor seqüência, os veículos a serem utilizados, os horários e os trajetos que deverão ser percorridos, o melhor itinerário.

No capítulo que se segue iremos apresentaremos a empresa D.A.G. ALIMENTOS ME, nosso estudo de caso.

CAPITULO III

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA D.A.G. ALIMENTOS

No capítulo anterior apresentamos os conceitos de tecnologia da informação e de sistemas de informação, dando ênfase ao sistema de roteirização, pois estes softwares ajudam as empresas a planejar e programar seus serviços de distribuição física. A seguir apresentaremos a empresa D.A.G. Alimentos, nosso estudo de caso, expondo seu histórico, características, mercado de atuação, produtos e principais clientes, concorrentes, vantagens e desvantagens competitivas, estrutura, assim como breve análise de sua atual posição no mercado. Tais demonstrações evidenciam seu principal problema e a relação deste com o conteúdo do capítulo anterior.

3.1 HISTÓRICO DA EMPRESA

Através de entrevista realizada com a senhora Magali Ferreira, proprietária da empresa, apresentamos todos os dados fornecidos em relação a empresa, a começar por seu histórico. A empresa D.A.G. Distribuidora de Alimentos foi fundada em Janeiro de 2002, com a participação de toda a família para atuar na área de vendas de produtos alimentícios para churrascarias restaurantes pizzarias bares, cantinas, lanchonetes e mini mercados. A família é composta por três filhos, pai e a mãe.

Tudo começou na própria casa da família onde havia alguns *freezers* verticais onde era armazenado o estoque. Eram comercializados alguns poucos produtos, como frango, ovos de galinha e codorna, e alguns tipos de queijos.

A empresa começou a crescer diariamente, pois praticamente todo dia conseguiam um novo cliente, graças a um produto estrela, o ovo de codorna em conserva, que na época era raramente encontrado em restaurantes populares. Então com esse magnífico produto como base do negócio e muita força de vontade da família Vargas a empresa logo cresceu.

Devido a esse crescimento tiveram que mudar para um depósito, onde foi construída uma câmara frigorífica para armazenagem de seus produtos. A empresa começou a contratar funcionários: um vendedor, um ajudante, e uma assistente.

O vendedor com mais de 20 anos de experiência acreditou naquela empresa familiar que estava crescendo a cada dia, e com o esforço do vendedor e de toda família, em menos de um ano a receita da empresa aumentou mais de 200%.

Um fator determinante para o crescimento da empresa foi às parcerias feitas com grandes empresas como Aurora, Sadia, Perdigão, entre outras.

Logo após esse sucesso de vendas e crescimento de mercado, a empresa D.A.G. ALIMENTOS teve a necessidade de mudar novamente de endereço, onde dessa vez foi construído na Avenida Comendador Wilson Talárico, nº349, três câmaras frigoríficas, onde cada uma trabalha em temperaturas diferentes, para armazenar produtos que necessitem de temperaturas entre -18º e +5º.

Foi construído também na nova sede escritórios, sala de telemarketing área de carga e descarga, vestiário, cozinha e banheiros masculino e feminino, para todo conforto de seus colaboradores, sócios, clientes fornecedores e vendedores.

3.2 MISSÃO, VISÃO E VALORES

Visão, Missão e Valores são os três pilares de sustentação de uma empresa. Os objetivos da empresa D.A.G. ALIMENTOS em encontrar uma alternativa para solução do problema de distribuição têm com base as suas missões, visão e valores.

3.2.1 Missão

“Atuar de forma honrosa e respeitosa, com responsabilidade ética e social, nas atividades de distribuição de produtos alimentícios, no mercado nacional, fornecendo produtos adequados às necessidades dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do negócio de nossos clientes”.

3.2.2 Visão

“Ser uma empresa lembrada pelos comerciantes, como a empresa que atende suas expectativas, no que se refere a preço baixo, bom atendimento e agilidade nas entregas, de forma a efetuar boas parcerias”.

3.2.3 Valores

“Compromisso com prazo, qualidade, imagem e meio ambiente; competitividade, lucratividade e respeito com funcionários e clientes”.

3.3 PRODUTOS

A D.A.G. ALIMENTOS trabalha com produtos de diversas marcas, sendo produtos alimentícios do segmento dos perecíveis. Na tabela abaixo apresentamos as principais marcas com a qual a empresa trabalha para atender seus clientes:

Tabela 4 – Produtos comercializados pela empresa D.A.G. ALIMENTOS

Fonte: Os autores, (2010).

3.3.1 Armazenagem de Produtos

O principal objetivo do armazenamento é otimizar o seu espaço disponível o máximo possível, proporcionando uma movimentação rápida e fácil desde a etapa do recebimento até a sua expedição.

Através da otimização da armazenagem nos almoxarifados se obtêm uma máxima utilização do espaço e dos recursos disponíveis como equipamentos e pessoas, organização, proteção e rápida acessibilidade aos itens em estoque, dessa forma cumprindo um importante papel que é satisfazer as necessidades dos seus clientes.

A armazenagem da empresa é feita da seguinte maneira: dentro da D.A.G. ALIMENTOS foram construídas três câmaras frigoríficas, onde cada uma delas funciona em uma temperatura diferente.

A câmara frigorífica nº1 é uma geladeira de resfriados trabalha com a temperatura positiva, que varia entre 5° a 10° graus, esta câmara recebe mercadorias de tipo que não pode ser congelado, como queijos, embutidos, salgados para feijoada, alho descascado e ovos de codorna.

A câmara frigorífica nº2 trabalha com a temperatura negativa, que varia entre -1° a -5° graus, esta recebe mercadorias que necessite de um resfriamento mais forte para não alterarem, a qualidade do produto, que são todos os cortes de aves e bovinos resfriados.

A câmara frigorífica nº3 é uma geladeira de congelados que trabalha com temperaturas negativas que são entre -15° a -18° graus, e recebe mercadorias como: suínos, bovinos e aves congelados, além de batatas pré-fritas, hambúrguer e *steak*, desse modo a mercadoria não sofre alteração na qualidade.

A D.A.G. ALIMENTOS atende as normas exigidas pela vigilância sanitária, armazenando seus produtos de comercialização cada qual em sua temperatura ideal, assim mencionou Magali Ferreira.

3.4 CLIENTES E LOCAIS DE ENTREGA

De acordo com Magali Ferreira, a empresa atua com uma gama de 200 clientes ativos. Os seus clientes se caracterizam por serem pequenos comerciantes donos de restaurantes, churrascarias, padarias e lanchonetes.

Eles estão localizados na região da Grande São Paulo, mas também há clientes no interior e no litoral. Na tabela abaixo, encontram-se os principais clientes e sua localização, demonstrando a variedade de locais de entrega que a D.A.G. ALIMENTOS atende:

Tabela 5 – Relação de clientes da D.A.G Alimentos

Nome	Bairro	Cidade
Bar do Gordo	Barretos	Arujá
Tempero Maneiro	Centro	Atibaia
Estrela do Mar	Centro	Bertioga
Livorno	Itapegica	Guarulhos
Bueno	Santa Emília	Guarulhos
Carreteiro	Macedo	Guarulhos
Uala	Rio de Janeiro	Guarulhos
Potiguar 4	Itapegica	Guarulhos
Os Gauchos	Centro	Guarulhos
Do bosque	Jardim Maia	Guarulhos
Dallas	Macedo	Guarulhos
Fogão Caipira	Itapegica	Guarulhos
Gaúcho de Mogi	Centro	Mogi das Cruzes
Cantina Pôr-do-sol	Centro	São José dos Campos
Tendal	Santa Terezinha	São Paulo
Formosa Grill	Vila Formosa	São Paulo
Comanche	Penha	São Paulo
Boi Gaúcho	Vila Seria	São Paulo
Carnão	Novo Mundo	São Paulo
Tenda Grill	Tatuapé	São Paulo
Zaneli	Pacaembu	são Paulo
Estrela de Prata	Aricanduva	São Paulo
Soberana	Imirim	São Paulo
Refogado	Tatuapé	São Paulo
Bracia	Analia Franco	São Paulo

Fonte: Os autores, (2010).

O volume de compra de seus clientes varia consideravelmente. Há clientes que compram em grandes quantidades e outros, em pouquíssimas quantidades. A empresa atende a todos, independente da quantidade solicitada, por ser uma empresa que distribui para pequenos clientes o que determina essa demanda. Mas os que todos os clientes esperam é que seus produtos sejam entregues dentro do prazo, com qualidade e na quantidade solicitada.

3.5 MEIOS DE COMUNICAÇÃO E MARKETING DA EMPRESA

Segundo Magali Ferreira, na D.A.G. ALIMENTOS seus vendedores são o porta-voz da empresa. Eles que intermediam a empresa e o cliente levando aos clientes informações de promoções e novos produtos disponibilizados pela empresa.

Os vendedores vão aos clientes diariamente atender as necessidades dos mesmos, captando os pedidos e mandando-os para a central de distribuição da D.A.G. ALIMENTOS. Eles esclarecem as dúvidas dos clientes como, por exemplo, forma de pagamento, data e horário de entregas, qualidade dos produtos, além disso, o vendedor capta as necessidades, exigências e desejos dos clientes para que a empresa possa melhor atendê-los.

As formas de divulgação da empresa e seus produtos se dá através de:

- Mala-direta, onde o cliente recebe uma tabela com os produtos, com breve histórico, telefone, site, e-mail e algumas promoções em destaque
- Site na internet, com informações dos produtos que a empresa trabalha.
- Distribuição de folhetos.

3.6 ROTEIRIZAÇÃO DA FROTA

Atualmente a roteirização dos clientes é feita empiricamente sem o suporte de nenhum software. O gerente de logística, junto com os motoristas dos caminhões determinam o roteiro das entregas somente com base em seus conhecimentos do trânsito, horário de entrega dos clientes, e caminhos que eles julgam mais apropriados para conseguir atender os prazos. O gerente emite o romaneio de entregas para o motorista.

As principais rotas dos veículos de entrega são: Via Dutra, de São José dos Campos a São Paulo, Rodovia Fernão Dias, de São Paulo a Atibaia, Rodovia Ayrton Senna de São Paulo a Mogi das Cruzes, Rodovia Mogi-Bertioga, Rodovia Mogi-Dutra, estrada Guarulhos-Nazaré, Marginais Tietê e Pinheiros e suas mediações, Avenida 23 de maio, Avenida dos Bandeirantes, Avenida do Estado, Avenida Professor de Anhanha Melo, Avenida Paulo Salim Farah Maluf, Avenida Governador Carvalho Pinto (antiga Tiquatira), Avenida Aricanduva, Avenida São Miguel, Avenida Assis Ribeiro, Avenida Guarulhos, avenida monteiro Lobato, Avenida Otavio Braga de Mesquita, Avenida Tiradentes Radial Leste e suas mediações.

Todos se caracterizam por grande volume de veículos e algumas apresentam restrições de circulação.

3.6.1 Recursos para entregas

Segundo a proprietária, sua frota de veículos é própria, sendo que a empresa não terceiriza a frota e também não aluga os caminhões. Para as entregas conta com seis motoristas e mais seis ajudantes para cada caminhão, todos eles registrados pela empresa, não terceirizando a mão-de-obra, como no caso também da frota.

As entregas são realizadas pelos motoristas e ajudantes, que auxiliam no descarregamento da mercadoria.

Os seus carros de entrega são seis no total, sendo eles:

- Dois veículos - Hyundai modelo HR ano 2009 com baú refrigerado, capacidade de carga 1,8 tonelada.
- Dois veículos - Fiat modelo Doblô furgão ano 2004 com isolamento térmico refrigerado, capacidade de carga 1,0 tonelada.
- Dois veículos - Volkswagen modelo Kombi furgão ano 2004 com isolamento térmico refrigerado, capacidade de carga 1,0 tonelada.

3.7 MEIOS TECNOLÓGICOS USADOS NA DISTRIBUIÇÃO

A empresa utiliza recursos tecnológicos para auxiliar na otimização e qualidade de entregas. Citamos abaixo três tecnologias utilizadas:

3.7.1 GPS

A sigla GPS significa, em inglês, *Global Positioning System*, ou, em português, Sistema Global de Posicionamento. O GPS é o principal sistema de localização e navegação utilizado atualmente no mundo, seja para tarefas corriqueiras, como dirigir pelas maiores cidades do mundo, ou para levar ajuda a pessoas afetadas por desastres naturais.

O GPS é baseado em um sistema de 24 satélites americanos, que conseguem observar todos os pontos do planeta. Esses satélites enviam sinais para transmissores na Terra, que triangulam os dados e os repassam para os receptores, que podem ser comprados em muitos estabelecimentos comerciais.

A empresa utiliza-se do GPS, pois ele auxilia na economia de tempo e combustível. O motorista que não conhece o cliente pode fazer a entrega na mesma

agilidade do que aquele que conhece. No caso do motorista ter alguma dúvida em relação ao local de entrega que foi definido na roteirização, o motorista não precisa procurar o local de entrega no Guia de ruas que é um material impresso que demanda tempo para se localizar.

Esse recurso ainda indica os lugares que contém radares o que diminui o índice de multas por excesso de velocidade.

3.7.2 Nextel

É um serviço de comunicação ágil e ilimitada com transmissão via rádio, onde é possível se comunicar entre os que possuem o aparelho nextel, sem o custo dos minutos, somente pagando o preço fixo mensal. A ligação de nextel para nextel é ilimitada.

A empresa trabalha com o Nextel com todos os funcionários, inclusive os motoristas. Em qualquer problema, o funcionário pode estar acionando a empresa de onde ele estiver resolvendo assim o problema prontamente por parte da administração.

3.7.3 Sem Parar

O Sem Parar/Via Fácil é um serviço de pagamento eletrônico veicular criado para simplificar o funcionamento da sua empresa, permitindo que as viagens realizadas sejam muito mais produtivas e econômicas. Com ele, a frota passa direto pelos pedágios - o pagamento é feito em até 30 dias, na data escolhida pela empresa. Com a simples fixação de um dispositivo de identificação no seu veículo, a empresa não precisa se preocupar com o pagamento das tarifas de pedágio. Indicado para negócios que precisam de agilidade, autonomia e segurança, nas principais rodovias do país. O veículo não para em filas com quilômetros de extensão, ele utiliza as cabines do Sem Parar, onde a cabine lê o dispositivo do carro e libera a cancela. A empresa adotou esse recurso para os três carros de entrega da empresa, pois com ele se economiza tempo gasto em filas e o tempo perdido no atendimento para pagar o pedágio, auxiliando no atendimento dos prazos de entrega.

3.8 CONCORRENTES

O termo concorrência é geralmente utilizado para designar o grau de competitividade entre empresas ou outras entidades que oferecem produtos ou serviços semelhantes e que competem entre si pelos mesmos mercados. A empresa D.A.G. ALIMENTOS, através de entrevista com um dos donos, nos forneceu quais são suas desvantagens e vantagens em relação aos seus concorrentes:

3.8.1 Desvantagens em relação ao concorrente

De acordo com Magali Ferreira, a principal desvantagem para a D.A.G. ALIMENTOS em relação a seus concorrentes é que há empresas de porte maior atuando no mercado que conseguem atender uma gama maior de clientes. Seus concorrentes utilizam de uma estrutura física maior e mais moderna e também usufruem de um grande poder de barganha.

Hoje a empresa tem 200m² disponíveis de estoque para resfriados e congelados, espaço menor se comparado a seus concorrentes, como por exemplo, ATACADÃO, MAKRO, ASSAI, ROLDÃO, COMERCIAL ESPERANÇA, que usufruem de quilômetros de estoque e armazenagem. Contam também com as lojas modernas, o que apesar de não ser o mesmo segmento de negócio da D.A.G. ALIMENTOS, acaba alcançando o *marketshare* dos pequenos restaurantes e padarias, pois estas ao invés de encomendarem a uma distribuidora, como a D.A.G. ALIMENTOS, podem adquirir o produto diretamente na loja. Além do que, essas empresas disponibilizam não só produtos alimentícios.

No mercado de distribuição no ramo da empresa D.A.G. ALIMENTOS, há um concorrente que está cada dia mais conquistando novos mercados. O nome dessa empresa é GROUP MARFRIG, esta empresa é o maior frigorífico e distribuidor atualmente no mercado.

Esta empresa está comprando várias empresas de produtos perecíveis como, por exemplo, as carnes de aves das marcas Pena-Branca e Da-Granja, carnes de suínos Mabella e Seara, a maior produtora de batatas pré-fritas McCain. A MARFRIG está adquirindo essas empresas, monopolizando o mercado, um exemplo disso foi a aquisição de uma fábrica onde são produzidos todos os produtos do Mc' Donalds, um negócio de aproximadamente 2bi de dólares.

Essas empresas são fornecedoras da D.A.G. ALIMENTOS, ou seja, se a GROUP MARFRIG não permitir a comercialização para concorrentes como a D.A.G. ALIMENTOS, esta estará fadada a perder grande fatia do mercado, por não conseguir atender as solicitações dos clientes.

A maior quantidade de produtos da D.A.G. ALIMENTOS provém das marcas citadas acima, ou seja, essa situação deixaria a empresa com baixo estoque dos seus principais produtos.

Atender o cliente dentro do prazo tem sido um grande problema para o gerente de logística da empresa, pois como sempre há clientes novos na empresa, aparecem muitas dificuldades na hora da entrega dos produtos.

3.8.2 Vantagens em relação ao concorrente

Conforme informado pela proprietária, a D.A.G. ALIMENTOS possui muitas vantagens em relação a seus concorrentes, por ser uma empresa de pequeno porte, os problemas e dúvidas dos clientes são resolvidos rapidamente, pois quando um cliente liga na empresa com algum tipo de problema, ele é rapidamente atendido.

Outra grande vantagem da empresa é sua linha de produtos exóticos como, por exemplo, o ovo de codorna pronto para consumo, o alho em dente que já vem descascado, o queijo nó de búfala que é servido assado na brasa e por último e muito valorizado, pois este é de produção própria da empresa, o champignon.

Estes quatro produtos são a vaca leiteira da empresa, e são produtos que praticamente não possuem concorrência, pois são produtos muito difíceis de encontrar no mercado e principalmente em larga escala de produção, e sem falar na qualidade da mercadoria que deve ser de altíssimo nível.

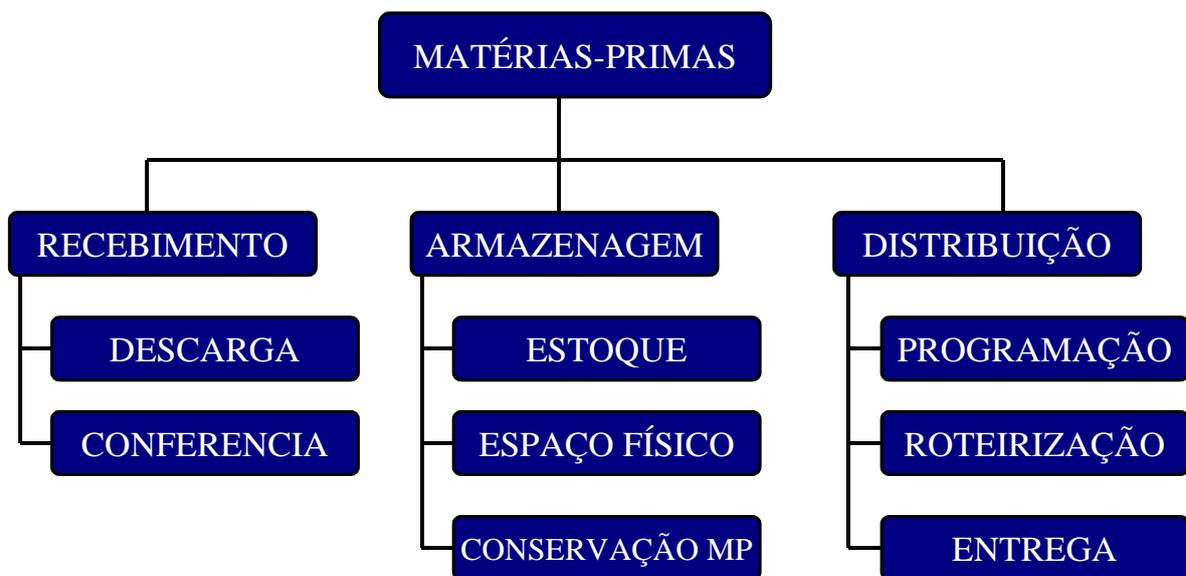
Para finalizar o quadro de vantagens da empresa, ela adquire muitos clientes novos mensalmente, pois a mesma vende seus produtos para tipos diferentes de segmento, desde uma simples cantina de escola até uma sofisticada churrascaria, independentemente do valor da compra, se é alta ou baixa a empresa procura atender da melhor maneira possível. Outro fator importante que a empresa leva vantagem em relação a seus concorrentes é o fato da empresa não negar crédito de compra a ninguém, mesmo que a pessoa tenha o nome sujo na praça ela terá como comprar produtos da empresa, claro que o modo de pagamento será diferenciado no caso destes “à vista”, diferente de empresas como a MARFRIG que não entregam a mercadoria nem a vista se você for um inadimplente.

3.9 ESTRUTURA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA EMPRESA D.A.G. ALIMENTOS

Para Bowersox e Closs (2001, p. 148), Cadeia de suprimentos é o conjunto de materiais necessários para o funcionamento de uma empresa comercial ou fabricante. A cadeia de suprimentos envolve todos os níveis de fornecimento do produto desde a matéria-prima bruta até a entrega do produto no seu destino final.

Por se tratar de uma distribuidora, a D.A.G. ALIMENTOS não tem sua matéria prima transformada, é somente movimentada dentro da empresa. Os produtos são entregues prontos para comercialização. A estrutura da D.A.G. ALIMENTOS pode ser graficamente demonstrada no organograma abaixo.

Figura 9 – Organograma da estrutura logística



Fonte: Os autores, (2010)

A área de recebimento, como o próprio nome diz, é responsável pelo recebimento, descarga e conferencia da matéria-prima entregue pelo fornecedor. A armazenagem é responsável por manter os produtos em estoque no espaço apropriado e nas câmeras de refrigeração devidas para conservação dos produtos. A área de distribuição é responsável pela programação e roteirização das entregas e

por último e mais importante, é responsável por garantir que a entrega seja efetuada com qualidade.

3.9.1 Processo de Distribuição

Conforme demonstrado anteriormente no organograma da estrutura da Cadeia de Suprimentos, pudemos observar toda a estrutura logística da empresa, e agora iremos demonstrar o processo detalhado do recebimento do produto até a entrega ao cliente.

Todo o sistema de entregas é idealizado e executado pela área de logística da empresa, que conta com profissionais experientes e capacitados. Os veículos saem da empresa com roteiros pré-estabelecidos, seguindo padrões e sempre visando os horários e determinações específicas de cada cliente. O processo de distribuição da empresa inicia com a saída do produto da linha de produção, no caso da empresa D.A.G. ALIMENTOS funciona da seguinte maneira: após o recebimento do produto uma equipe treinada confere e estoca a mercadoria em seu devido lugar, respeitando a temperatura dos *freezers* para manter a qualidade do produto. Assim que feito o pedido pelo cliente é enviado ao gerente de logística os pedidos a serem entregues no dia seguinte ao cliente. É feita uma análise pelo gerente da ordem das entregas, o horário da saída e qual caminhão transportará a mercadoria. Em seguida é feita a roteirização dos caminhões, juntamente com respectivos motoristas, analisando as devidas entregas e as prioridades, no que diz respeito às entregas mais urgentes.

Após a definição da rota, é emitido um romaneio que contém a ordem das entregas. Em seguida os pedidos são enviados a expedição na ordem que vão ser entregues, ou seja, o primeiro a ser carregado no veículo de entregas será o último a ser recebido pelo seu respectivo cliente, e o último pedido a subir no caminhão será o primeiro a ser entregue, este conceito também é chamado de UEPS último a entrar, primeiro a sair.

O veículo chega até porta do cliente o ajudante desce do caminhão com a nota fiscal em mãos se dirige até o responsável pela compra e lhe entrega a nota fiscal para verificação do pedido. Feito isso é liberado a entrega, então o entregador volta ao veículo pega a mercadoria e entrega ao comprador, que por sua vez confere a mercadoria em relação à nota fiscal, estando correto é assinado o canhoto da nota.

3.10 DIFICULDADES NO MERCADO

Para o economista Moisés Farah Jr, os principais desafios dos distribuidores são de ordem organizacional e de estratégia empresarial. “De ordem organizacional, pode-se citar a necessidade de uma estrutura física e informacional flexível, que priorize o atendimento de forma segura, rápida e estruturada, face à complexidade e diversidade da demanda.

Ele salienta que a estruturação do gerenciamento logístico deve se voltar para a questão central da distribuição dos produtos, atentando para que não haja interrupção no fornecimento e que o serviço para o cliente represente um apoio ao seu *core business*. Moisés expõe ainda as diferenças entre os centros de distribuição existentes. Há os centros de posicionamento avançados, principalmente para a entrega de bens de consumo mais imediatos. Esses centros de distribuição constituem pontos de apoio ao rápido atendimento às necessidades dos clientes de certa área geográfica, distante dos centros de produção. Esse mecanismo permite atender adequadamente a pequenos pontos-de-venda, tais como padarias, lanchonetes, bares e restaurantes, que têm uma demanda firme e constante, com rápido giro de seus produtos, normalmente de alta perecibilidade e com pequeno tempo de comercialização.

Nas empresas em que o setor de armazenagem e distribuição possui formato tradicional e um menor grau de automação integrada, são comuns falhas operacionais como pedidos incompletos, longo tempo de preparação dos pedidos (separar, embalar, classificar, etiquetar, disponibilizar para embarque, etc.), dificuldade de localizar os produtos e embalagens, elevado índice de retorno de pedidos que não saíram conforme o solicitado. “Os armazéns tradicionais podem perder competitividade se não conseguirem se atualizar operacionalmente. Já está superado o modelo em que a maximização de uso da capacidade instalada dependia de maior espaço físico e não de maior eficiência de fluxo físico”, alerta Moisés.

Analisando a questão da distribuição no setor alimentício, o economista reconhece que este é um mercado extremamente crítico. “Digo isso porque esse setor trabalha com bens perecíveis, de rápido giro e em que predominam graus de exigências e muitas vezes as empresas de serviços logísticos não detêm recursos,

habilidades, conhecimentos e competências para cumprir com quesitos necessários conforme padrões adotados pelas grandes cadeias de fast-food, por exemplo”.

Os setores de logística e distribuição são realmente alguns dos principais desafios desse mercado em função do número elevado de clientes com lotes pequenos de pedidos e alta frequência de entrega.

A complexidade da economia moderna, representada pelo rápido avanço da tecnologia e pela necessidade crescente de diminuir o atraso relativo entre a compra e a entrega de bens e serviços, vem trazendo constantes desafios para as organizações brasileiras.

Esse desafio é cada vez maior na área de distribuição e entrega de produtos já transacionados entre várias empresas. Porém, ele é muito mais nítido no setor alimentício, uma vez que este exige contínuo reposicionamento de estoque. A solução desse dilema deve passar pela união de esforços para realizar uma distribuição mais eficiente, compartilhando a redução de custos e eliminando pontos de estrangulamento.

Diante deste cenário a D.A.G. ALIMENTOS está preocupada com uma dificuldade no seu negócio que é atender os prazos dos clientes. A dificuldade se dá devido ao restrito horário de entrega de alguns clientes, que precisam receber o produto entre as 8 e 11 horas da manhã. Esses clientes são geralmente restaurantes que precisam preparar a refeição para o almoço. O não atendimento do horário atrasa a produção do cliente, que não consegue servir o almoço, conseqüentemente deixando de solicitar os produtos da D.A.G. ALIMENTOS.

3.11 ANÁLISE SWOT

De acordo com Tuleski (2010), a Análise SWOT (em que o termo SWOT é uma sigla inglesa para Forças ou Pontos Fortes (*Strengths*), Fraquezas ou Pontos Fracos (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*), cuja criação é atribuída a Kenneth Andrews e Roland Christensen, dois professores da Harvard Business School, consiste em uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usado como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, mas podendo, devido a sua simplicidade, ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário.

Para a empresa D.A.G. ALIMENTOS foi criada uma matriz de análise do cenário da empresa frente ao mercado onde atua.

Figura 10 – Análise Swot da D.A.G. ALIMENTOS

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Ambiente interno	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de investimentos: A empresa está com boa saúde financeira para realizar investimentos • Equipe treinada com vasta experiência no ramo A empresa conta com profissionais qualificados com mais de 10 anos de experiência 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de um software especializado para coordenação das entregas O serviço de roteirização é feito manualmente o que compromete os prazos de entrega • Pouco espaço físico A empresa dispõe de 200m² ou equivalente a 20ton para armazenar todo o seu estoque
Ambiente externo	Oportunidades	Ameaças
	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes necessitam de fornecedores com qualidade no atendimento dos prazos Os clientes estão cada vez mais procurando por fornecedores capazes de atender de forma eficaz tanto na agilidade de entrega quanto nos preços • Mercado em grande expansão Alta demanda na área de restaurantes, padarias, bares etc 	<ul style="list-style-type: none"> • O seu principal fornecedor O principal fornecedor o grupo Marfrig é proprietária da maior parte dos produtos comprados da D.A.G., o que a torna além de seu principal fornecedor o seu principal concorrente • Supermercados atacadistas Devido ao grande poder de barganha dos grandes atacadistas, eles muitas vezes dispõe de promoções que a D.A.G. não consegue acompanhar.

Fonte: Os autores, 2010

Através dessa análise chegamos à conclusão de que a empresa dispõe de recursos para a aquisição de um software, o que irá atender a demanda de seus clientes, aproveitando que o mercado está em expansão. De forma a investir em seu negócio com perspectivas de retorno favorável do investimento.

3.12 ANÁLISE DAS “CINCO FORÇAS DE PORTER”

Segundo Tuleski (2010), as “Cinco Forças de Porter” é um instrumento de avaliação ambiental e de medição de viabilidade de um novo negócio, criado por Michael Porter, no livro “*Competitive Strategy: Techniques for analysing Industries and Competitors*”.

Essas cinco forças são representadas na figura abaixo:

Figura 11 – Representação das 5 Forças de Porter



Fonte: Tuleski, (2010).

Esse modelo de análise explica os fatores que influenciam o mercado e que afetam o comportamento de compra. Tem como principais objetivos entender o ambiente competitivo e identificar ações e estratégias futuras para se obter vantagem no mercado.

Abaixo segue análise de cada tópico feito para a empresa D.A.G. ALIMENTOS, de forma a identificar como está o seu negócio no ambiente onde está situada.

3.12.1 Rivalidade entre concorrência

Tem uma influência negativa no negócio, pois há muitos concorrentes no ramo, o que demonstra várias opções de compra para os clientes. Para o cliente, o fornecedor que não atender suas expectativas é facilmente substituído por outro na sua próxima compra.

As taxas de crescimento são baixas, pois leva a empresa a competir mais intensamente pelo share do mercado. O crescimento do share é, geralmente, conquistado com cortes de preços, o que provoca baixa na lucratividade. Se fosse um mercado em crescimento, a empresa estaria apta a aumentar sua receita pela simples expansão do mercado.

3.12.2 Ameaça de novos produtos

Esse tópico tem uma influência neutra: a empresa não manipula matéria-prima, somente compra os produtos dos fabricantes prontos para serem comercializados.

3.12.3 Poder de negociação dos fornecedores

Tem influência negativa: a empresa tem como fornecedor o seu principal concorrente, pois esse fornecedor é dono da maior parte dos produtos comprados pela D.A.G. ALIMENTOS. O que demonstra maior poder de barganha do seu fornecedor.

3.12.4 Ameaça de novos entrantes

Tem influência positiva: os novos entrantes precisam dispor de alto investimento em câmaras frigoríficas para entrar nesse mercado, o que dificulta sua entrada. Mas, por exemplo, para o ramo de alimentos perecíveis no qual os alimentos não precisam de refrigeração a facilidade de entrada é maior.

3.12.5 Poder de negociação dos clientes

Tem influência negativa: o cliente dispõe de várias alternativas no mercado para compra de seus produtos, inclusive atacadistas.

No capítulo IV a seguir faremos identificação do problema, apresentação proposta e dos resultados esperados para o principal problema da D.A.G. ALIMENTOS atualmente.

CAPÍTULO IV

4. ESTUDO DE CASO DA D.A.G. ALIMENTOS

No capítulo 3 foram expostas as principais características e detalhes da D.A.G. Alimentos fornecidos por sua proprietária, a senhora Magali Ferreira. Daremos sequência neste capítulo com foco na análise de seu principal problema, uma proposta que poderia solucionar este e os resultados esperados.

4.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

Hoje a empresa D.A.G. ALIMENTOS possui dificuldades em entregar os produtos dentro do prazo aos seus clientes localizados em diferentes regiões da grande São Paulo e algumas cidades do interior. Devido a estas falhas em sua distribuição, por muitas vezes a empresa perdeu clientes pelo não atendimento de suas necessidades. Quando ocorre dessas entregas atrasarem por mais de uma vez em um mesmo cliente, há 100% de certeza de que não é possível fidelizar tal cliente. A dificuldade se dá principalmente devido ao restrito horário de entrega de alguns clientes, que precisam receber o produto dentro de um determinado período, como por exemplo, os restaurantes que precisam preparar as refeições em tempo hábil para o almoço. O não atendimento do horário de entrega atrasa a produção do cliente, causando problemas para o mesmo e para a imagem da empresa D.A.G. ALIMENTOS.

Podemos assim caracterizar como problema principal da empresa, por ser distribuidora de alimentos, a falta de uma roteirização de veículos adequada às suas necessidades. A Roteirização de veículos, objetiva criar roteiros de entregas, para gerar o menor custo possível, atendendo às exigências dos clientes, e aumentando a efetividade e velocidade das entregas.

Atualmente, a roteirização empresa é feita de forma manual, sem o suporte de nenhum software. O gerente de logística, junto com os motoristas dos caminhões determinam o roteiro das entregas somente com base em seus conhecimentos do trânsito, horário de entrega dos clientes, e caminhos que eles julgam mais apropriados para conseguir atender os prazos. O gerente emite o romaneio de entregas para o motorista. São agrupados os pedidos por cidade e localizações de

clientes mais próximos, preparando assim o caminhão de entregas. Seus custos relacionados com transporte geram cerca de um total de 15% do faturamento.

Diante deste cenário, estudamos várias possibilidades para atender e solucionar a principal dificuldade da D.A.G. ALIMENTOS que se resume na proposta a seguir.

4.2 SITUAÇÃO PROPOSTA

Apresentaremos um sistema de roteirização para atender as dificuldades de tempo de entregas da D.A.G. ALIMENTOS, mostrando detalhadamente seus conceitos e aplicações e possibilidade de investimento conforme o seu custo benefício.

4.2.1 Proposta: Aquisição do Software de Roteirização Tropics

Sugerimos à empresa a aquisição de um software de roteirização que melhor atenda as necessidades da empresa, citadas anteriormente na situação problema.

Com a evolução da TI e o advento de sistemas informatizados de roteirização, o processo de decisão de rotas se tornou muito mais fácil e os resultados finais são a melhoria nas operações de distribuição geral, redução de custos e um nível de serviço muito mais elevado para o cliente. A roteirização informatizada é uma ferramenta moderna no combate aos custos e otimização do nível de serviço. Na atualidade, a excelência nas entregas tem sido um fator importante na escolha de fornecedores, sendo que uma boa roteirização contribui decisivamente para uma logística enxuta.

Após pesquisa de diversos softwares disponíveis atualmente no mercado, como por exemplo, RoadShow, RoadNet, Transcad, Trucks, entre outros, o software Tropics foi o qual melhor se encaixou as necessidades da D.A.G. ALIMENTOS.

O TROPICS é um produto totalmente desenvolvido para o mercado nacional, é de fácil uso, e auxilia as empresas que necessitam aumentar a produtividade na distribuição física. Com comandos intuitivos em português de fácil compreensão e interface gráfica com mapas, o TROPICS pode ser operado sem conhecimentos avançados de informática e sem necessitar de um especialista na área de distribuição. Além disso, possui o menor custo dentre os pesquisados.

4.2.1.1 Apresentação do Software de Roteirização Tropics

O TROPICS é um sistema desenvolvido pela Geolóstica, empresa com mais de 12 anos de experiência no mercado nacional e América Latina, possui uma equipe altamente qualificada em tecnologia da geoinformação. Em reunião realizada com o diretor da empresa fornecedora, o senhor Cássio Rosseto, descobrimos que o Tropics trata-se do software RotaCerta (citado no capítulo II, item 2.3.2.5) em sua versão mais evoluída. Na época Rosseto participou do desenvolvimento do sistema RotaCerta na Universidade de São Paulo, juntamente com seu ex-sócio. Nos anos posteriores continuou trabalhando no projeto até chegar na sua atual e melhor forma: o Tropics. O software é de fácil uso, e auxilia as empresas que necessitam aumentar a produtividade na distribuição física ou definição de quaisquer tipos de rotas para transporte de cargas ou pessoas.

A partir da relação de clientes ou locais a serem atendidos, cargas e respectivas restrições, dados da frota disponível e outros parâmetros operacionais, rapidamente, obtêm-se os roteiros de entrega ou coleta de cada veículo, com a otimização do percurso e formação de carga por rota, observando todas as restrições envolvidas com a operação logística.

Figura 12 - Processo de Roteirização de Cargas



Fonte: Geolóstica, 2010

Com comandos intuitivos em português de fácil compreensão e interface gráfica com mapas, o TROPICS pode ser operado sem conhecimentos avançados de informática e sem necessitar de um especialista na área de distribuição.

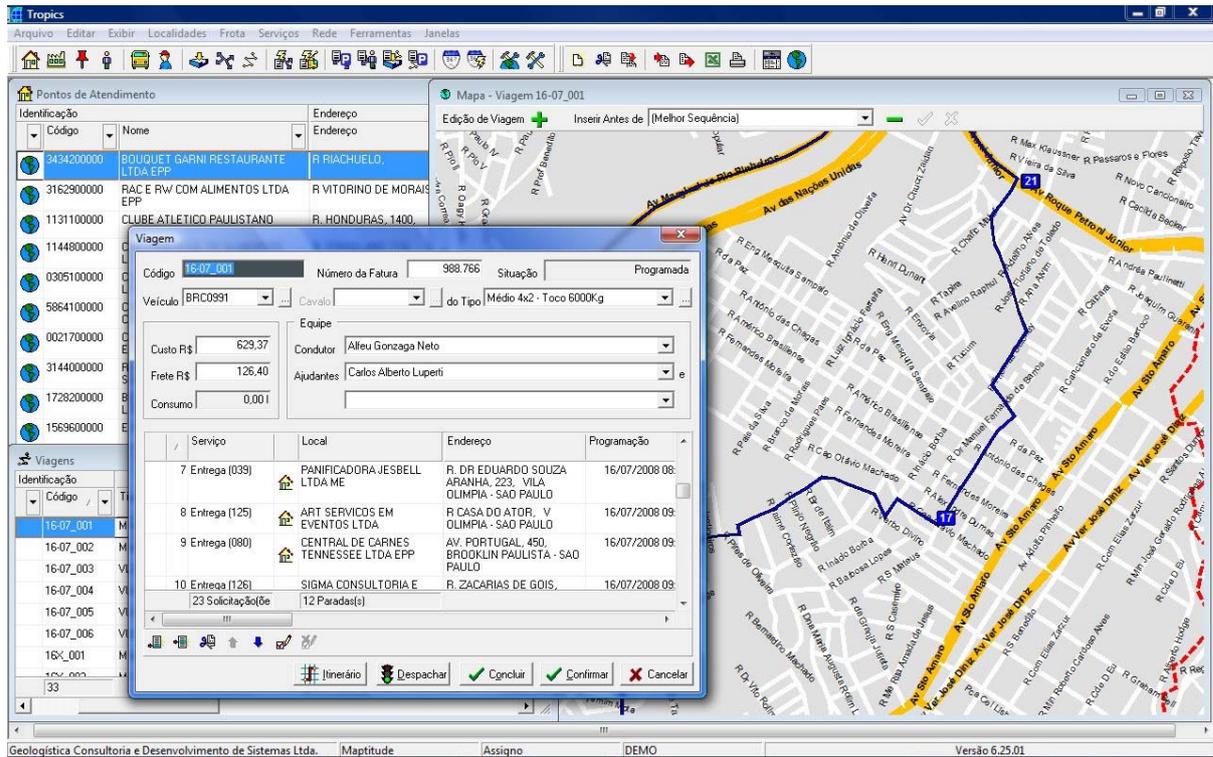
O Roteirizador Tropics apresenta as seguintes características:

- Otimização de uso da frota e itinerários
- Comandos facilitadores e inteligentes para o usuário efetuar ajustes nas rotas
- Agiliza a programação da frota
- Base de mapas vetoriais
- Recursos de endereçamento: CEP, tratamento de endereços (geocodificação)
- Integração com Outros Sistemas - AVL, ERP, TMS, WMS, CRM.
- Possibilidade de customização – especificidades da operação

O TROPICS se aplica especialmente no contexto de roteirização e programação em áreas urbanas ou regionais (rodoviários), possibilitando considerar fatores e restrições comumente encontrados nesse ambiente, porém quase nunca tratados manualmente, devido às dificuldades que acarretam na programação. Alguns exemplos de aplicação são: entregas domiciliares; transporte de funcionários; entregas de alimentos, bebidas, cigarros, jornais, ou qualquer outro produto; visitas para assistência técnica e vendedores; coleta e distribuição de mercadorias; transporte de valores; serviços de taxi ou transporte especial coletivo.

Na figura abaixo podemos visualizar a tela de interface do software Tropics.

Figura 13 – Tela Interface Software Tropics

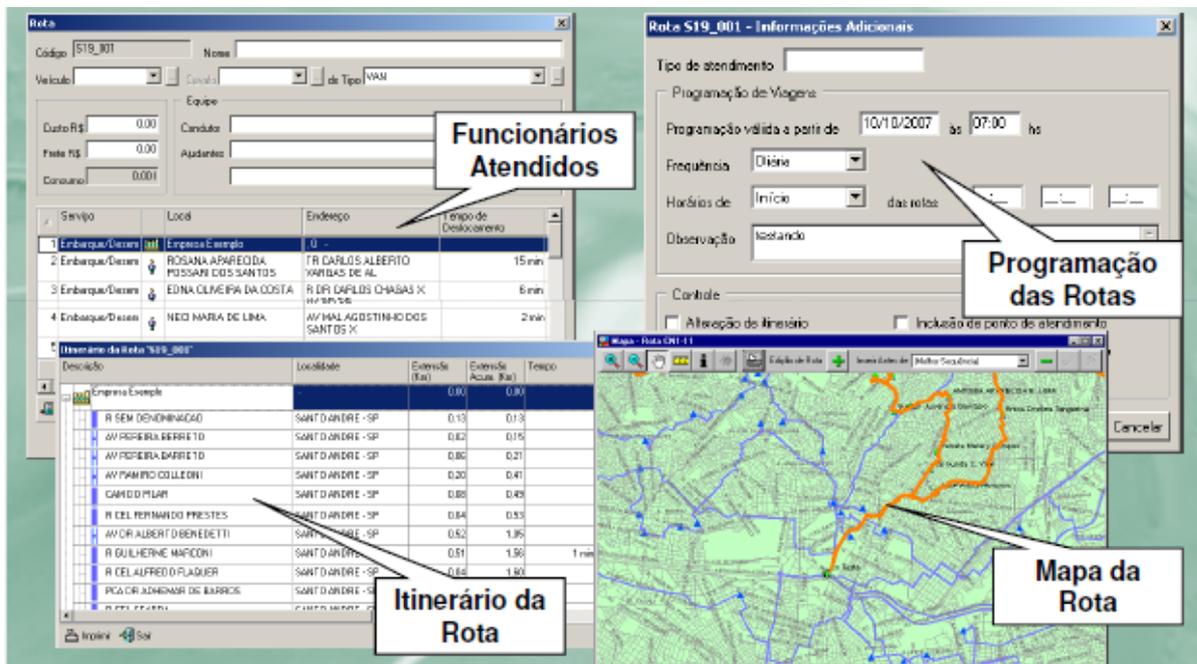


Fonte: Geolística, 2010

Como base de Informações para Roteirização no Tropics, o software considera:

- Pontos de Atendimento
- Bases de Transporte
- Solicitações de Serviço (Movimentações/Cargas)
- Regiões
- Veículos
- Motoristas/Ajudantes
- Rotas/Itinerários
- Viagens

Figura 14 - Rota programada, itinerário da rota, funcionários envolvidos



Fonte: Geolística, 2010

4.2.1.1.1 Lógica de otimização do TROPICS

O TROPICS define os roteiros de entrega ou coleta, determinando a frota de veículos a ser utilizada, com respectivos horários de atendimento de um conjunto de clientes ou tarefas atribuídas, minimizando o custo total da operação de transporte e atendendo às seguintes restrições:

- Faixa de horário de atendimento (janelas de tempo) dos locais de atendimento;
- Capacidade de carga de cada tipo de veículo em peso, volume, dimensão máxima e/ou valor, bem como eventual compartimentação dos veículos;
- Tamanho máximo de veículo que pode atender cada cliente;
- Necessidade de equipamentos especiais dos veículos para realizar os atendimentos;
- Possibilidade e custo de horas extras, duração máxima da jornada e horário de operação da equipe;
- Tempos de viagem (ou velocidades) por trecho viário e tempos de atendimento (fixo e variável);
- Interdições viárias;

- Possibilidade de coleta e entrega simultaneamente.

A otimização considera as parcelas de custo variável como a distância percorrida, custo horário e custo fixo diário por veículo utilizado, cujos valores unitários podem ser fornecidos pelo usuário, por tipo de veículo.

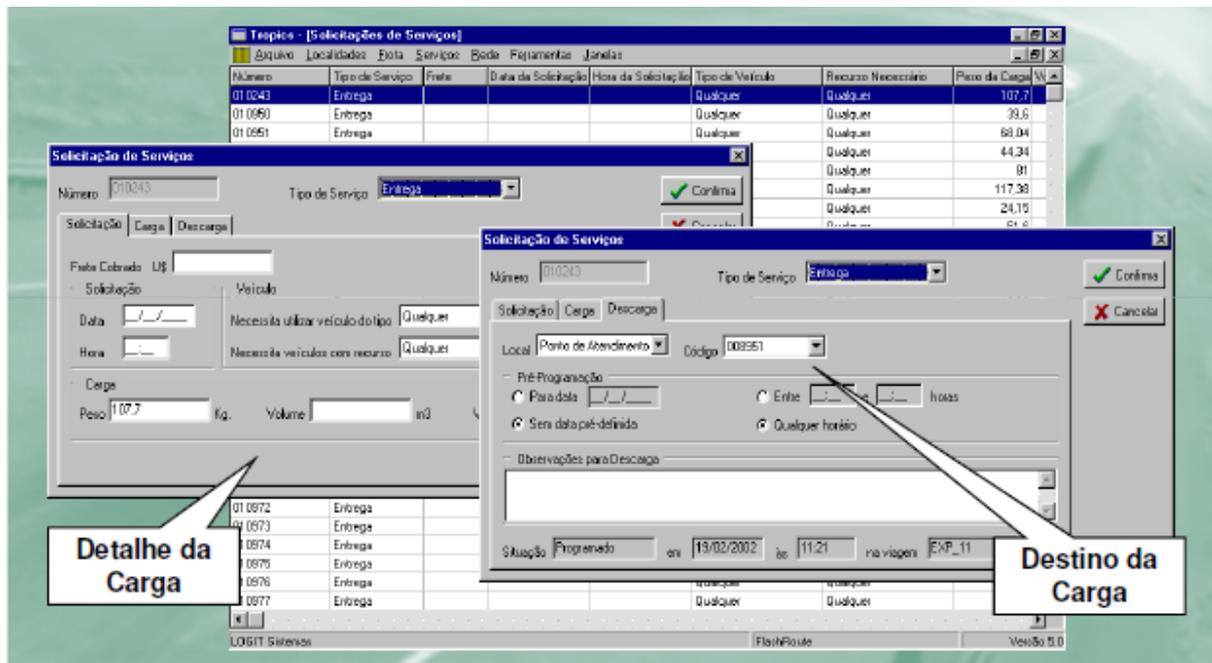
Dotado de um avançado e eficiente algoritmo de endereçamento e otimização, considera uma série de parâmetros, sendo que o sistema fornece a seqüência de tarefas, itinerário e respectivos horários de atendimento para cada um dos veículos da frota, que resultam em menor custo total.

A otimização de Rotas de Veículos envolve e considera os itens abaixo:

- Escolha do veículo mais adequado
- Definição da composição de carga em cada veículo
- Seqüência de atendimento
- Programação de data e horário de atendimento
- Itinerário, distâncias e tempos de viagem, pedágios e consumo de combustível

Nas figuras abaixo podemos visualizar as telas de interface do software:

Figura 15 - Definição das Cargas ou Serviços



Fonte: Geolística, 2010

Figura 16 - Restrições de Atendimento

Fonte: Geolística, 2010

Figura 17 - Parâmetros de Roteirização de Cargas

Base	Código	Descrição	Frota
000001	KDM	Kombi	22
000001	TRA	Traffic	15

Fonte: Geolística, 2010

Ainda a fim de programar melhor as viagens o programa possui e utiliza ferramentas de fácil utilização que possibilitam: Controle de disponibilidade de veículos, evitando que a empresa assuma compromissos que não possa assumir ou

dispensar pedidos por falta de informação; Roteirização automática do melhor itinerário, economizando tempo e melhorando os custos; Recursos para ajuste manual das rotas geradas automaticamente, caso possua alguma informação relevante que possa melhorar ainda mais a eficácia da rota; Consistência de restrições dos pontos de atendimento, cargas e veículos; Programação de coletas em tempo real (veículo mais próximo com disponibilidade).

Figura 18 - Definição da Frota Disponível

Fonte: Geolística, 2010

O software considera ainda as seguintes restrições na Roteirização:

Pontos de Atendimento (Clientes):

- Horário de Atendimento
- Tipo de Veículo
- Tempos de Atendimento (Fixo+Var.)
- Regiões de Atendimento

Quanto a frota:

- Frota Heterogênea
- Capacidade dos Veículos
- Veículos Compartimentados
- Limitação do Número de Recursos Necessários

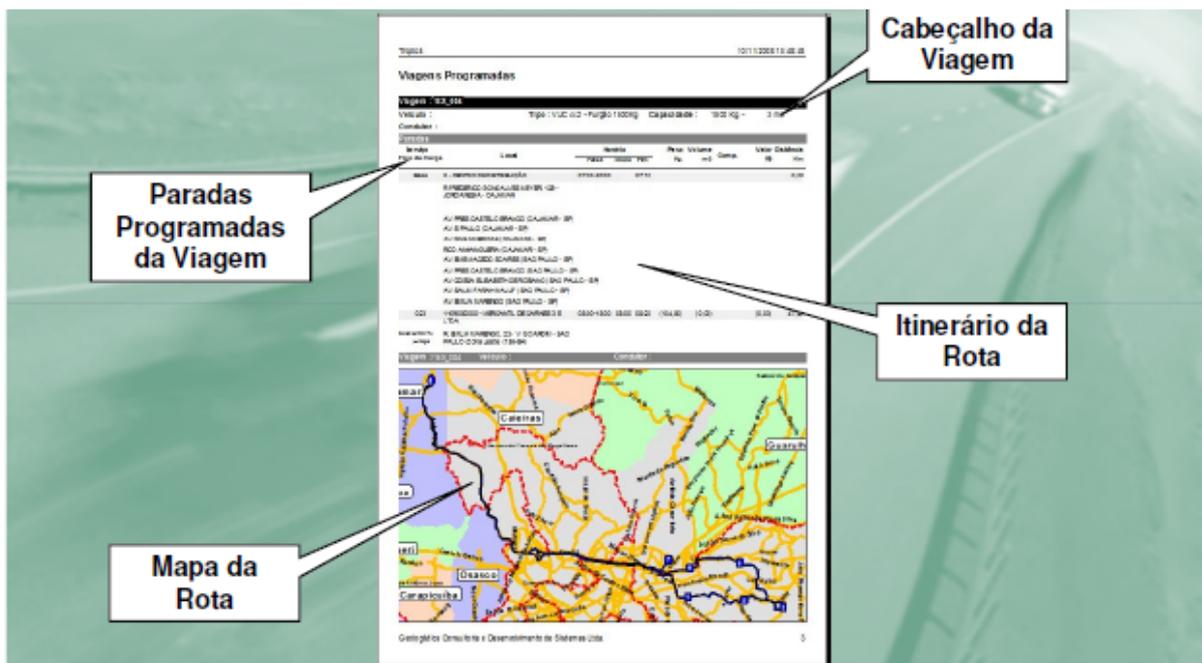
- Datas/Horários Agendados Sistema Viário
- Velocidades por Trecho
- Impedimentos Viários
- Mãos de Direção
- Restrições de Tráfego Veículos
- Custo dos Veículos
- Recursos Especiais
- Horário de Operação

A identificação e avaliação de todos estes itens são extremamente necessárias para o desenvolvimento da melhor rota existente, para evitar o desperdício de tempo durante a distribuição física, assim como surpresas desagradáveis durante o processo de entrega.

Além de tudo o Tropics apresenta possibilidades de Interface com Outros Sistemas:

- Disponibilizar de Dados da Programação para Clientes ou Embarcadores:
- Previsão de Data/Horário de Atendimento
- Apresentação de Mapas e Relatórios
- Aplicações: Call Center, Internet, Sistema Corporativo

Figura 19 - Relatório Rota Programada



Fonte: Geolística, 2010

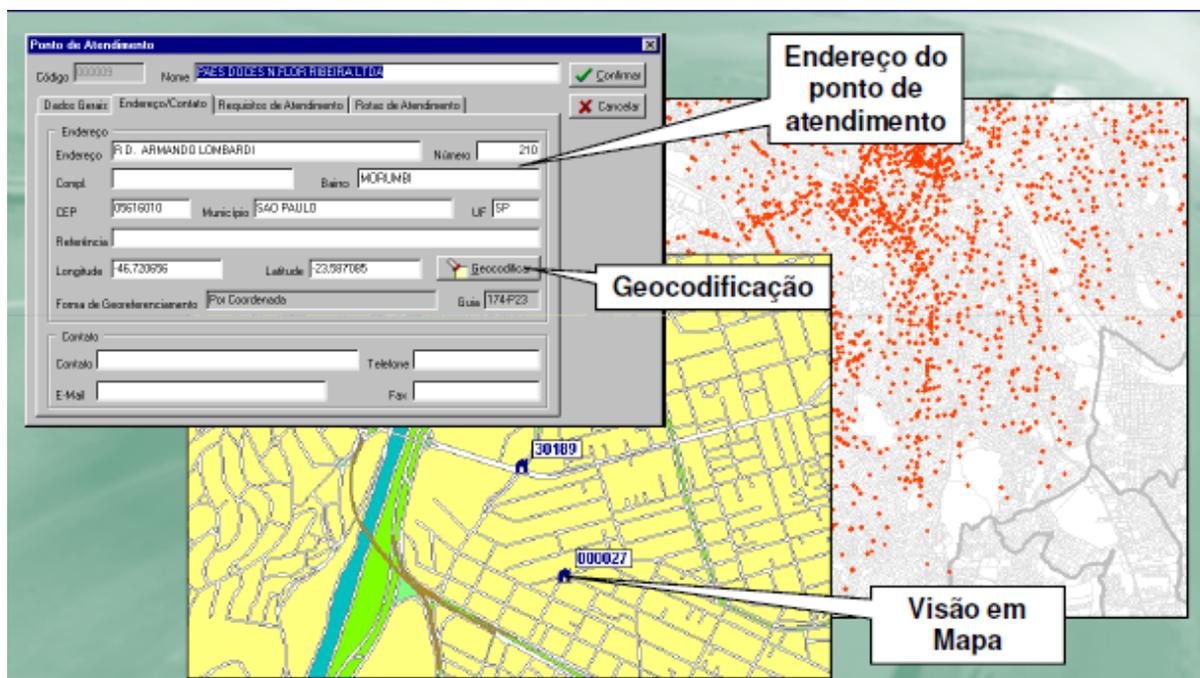
4.2.1.1.2 Infra-estrutura necessária

Em termos de infra-estrutura, o sistema necessita um computador convencional (Pentium Core 2 Duo, com 2Gb de memória de 20GB de espaço em disco, porta USB e drive DVD para instalação, ou configuração superior). Em termos de banco de dados, o sistema pode trabalhar com Microsoft SQL Server ou com base local MDB.

4.2.1.1.3 Localização automática de clientes

O sistema TROPICS utiliza mapas de ruas ou rodovias digitais vetoriais, que permite, através do endereço (logradouro e/ou CEP, número e bairro) do ponto de atendimento, mapear seus clientes e centros de distribuição de forma rápida e automatizada. Para isso, é utilizado um eficiente algoritmo de localização espacial de endereços por codificação fonética, eliminando erros de digitação que possam existir. Informações complementares de CEP, bairros e municípios são empregadas para aferir a busca no caso de ambigüidades.

Figura 20 - Localização dos Pontos de Atendimento



Fonte: Geolística, 2010

Para facilitar seu uso, o sistema permite a importação de arquivos padrão ASCII, DBF ou conexões diretas com bancos de dados relacionais de outros

sistemas, via ODBC, evitando a redigitação de dados. Para complementar o mapa com novas ruas ou outras informações espaciais, ele permite utilizar Sistema de Informação Geográfica (GIS) poderoso para edição geográfica, além da personalização da aparência dos mapas.

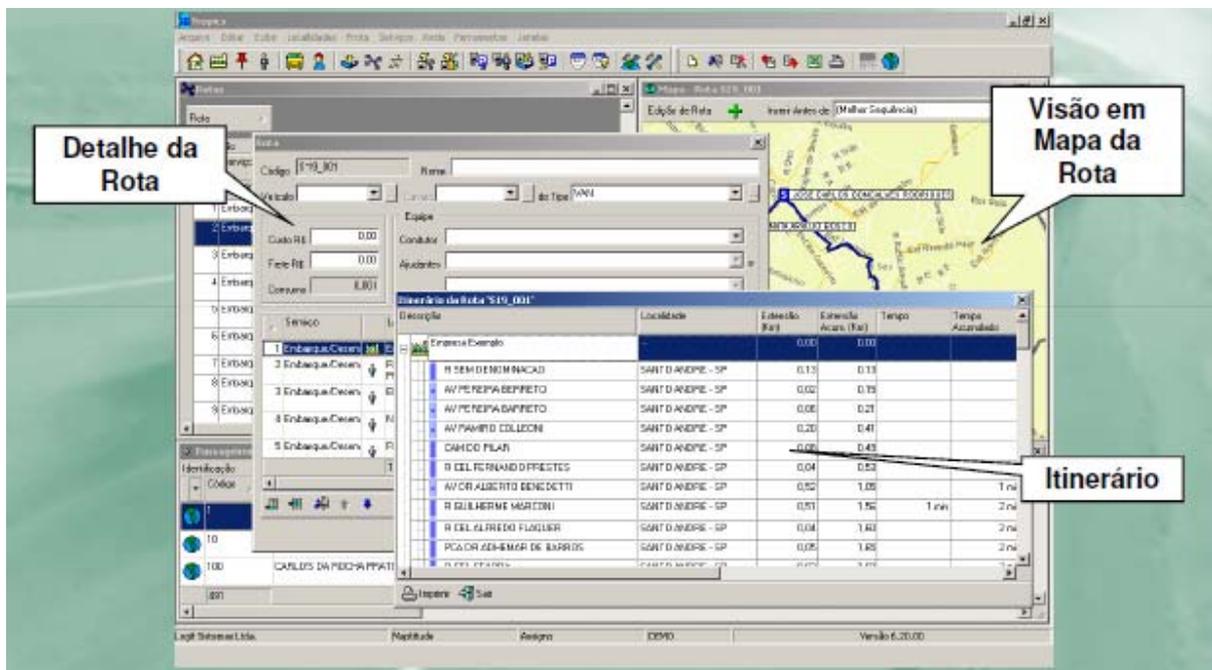
4.2.1.1.4 Rede viária

O sistema utiliza mapas digitais viários vetoriais, podendo considerar sentidos permitidos de tráfego (mão de direção), velocidades por trecho, interrupções e outras restrições de circulação.

4.2.1.1.5 Edição de Rotas

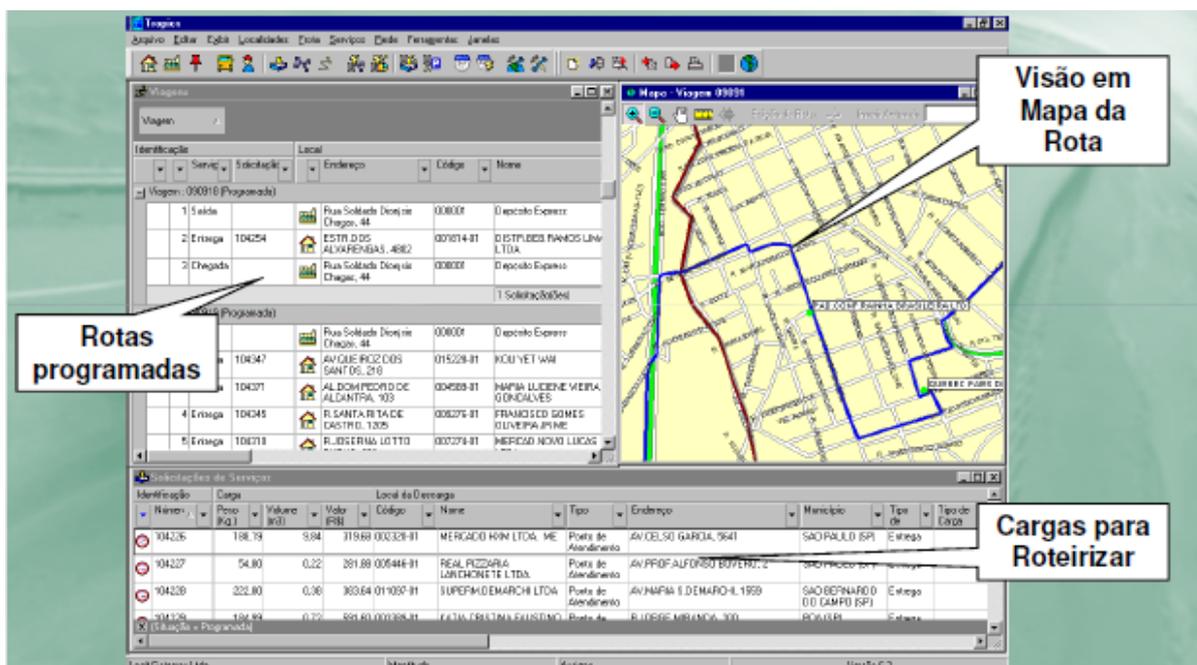
As rotas geradas automaticamente pelo roteirizador podem ser editadas manualmente de forma fácil e consistente, possibilitando ajustes finais nas rotas ou definição de rotas já existentes.

Figura 21 - Rota Programada



Fonte: Geolística, 2010

Figura 22 – Interface do Sistema



Fonte: Geolística, 2010

4.2.1.1.6 Vantagens

O TROPICS é um produto totalmente desenvolvido para o mercado nacional, com o objetivo de atender às necessidades das empresas embarcadores, transportadoras ou prestadores de serviços, como um produto de alta qualidade e custo e requisitos de implantação de hardware e recursos humanos acessíveis. Além destas vantagens, o sistema apresenta outra grande vantagem adicional: por ser um produto que pode ser adequado e personalizado a diferentes realidades e contextos específicos das empresas, bem como, integrado a sistemas já em operação, tais como ERP, TMS, WMS, AVL, GPS e outros.

A racionalização da operação de distribuição proporcionada possibilita a redução da frota total alocada, da quilometragem total percorrida, dos custos de pessoal e melhoria na qualidade e agilidade operacional, aumentando a qualidade dos serviços.

Ainda, o sistema utiliza mapas digitais que são continuamente atualizados. Adicionalmente, o Sistema de Informações Geográficas (GIS) MAPTITUDE MR, que acompanha o sistema, permite o mapeamento e análise de informações espaciais, com recursos de planejamento e geomarketing.

Podemos citar ainda as seguintes vantagens no uso de roteirizador:

- Otimização e racionalização do uso de recursos
- Redução de custos
- Qualidade no atendimento - previsibilidade
- Geração de informações para cliente
- Geração de informações para controle e análise de desempenho

4.3 RESULTADOS ESPERADOS

Com a proposta sugerida, espera-se alcançar os melhores resultados para a empresa D.A.G. ALIMENTOS, que envolvem a qualidade no atendimento aos seus clientes, eficácia e eficiência no tempo de entrega conforme sua necessidade, redução de custos referente à logística, melhor controle e administração dos dados obtidos e seu desempenho, atendendo assim o problema principal do trabalho.

A seguir, apresentaremos a proposta da Geologística junto à situação real da D.A.G. ALIMENTOS, desenvolvendo o novo cenário para a empresa com as possíveis vantagens que seriam obtidas com a utilização do software de roteirização.

4.3.1 Apresentação da Proposta da Geologística - Software Tropics

A proposta da Geologística tem por objetivo atender às necessidades apresentadas pela D.A.G. ALIMENTOS, em termos de fornecimento de sistema de programação de rotas de distribuição como ferramenta de apoio às suas atividades de planejamento de marketing e logística. Para o desenvolvimento desta proposta, um dos responsáveis pelo planejamento da logística da empresa estudada respondeu um questionário desenvolvido pela Geologística, conforme anexo 1, para fazer o diagnóstico e posteriormente desenvolver a proposta caracterizada especialmente as necessidades da empresa. A proposta inclui e envolve os itens a seguir.

4.3.1.1 Maptitude – Sistema de Informações Geográficas

Licença do software de geoprocessamento Maptitude para Windows. Este software opera em rede com instalação local, sendo que cada estação de trabalho a ser habilitada deverá conter a respectiva licença de uso instalada (verificada por hardlock). A base de dados pode ser acessada a partir do servidor.

O Maptitude possui uma série de instrumentos avançados de análise geográfica, tais como geração de buffer e áreas de influência, associados aos mapas temáticos estes são poderosos recursos no processo de planejamento da força de venda e análise de mercado (geomarketing).

Integrado ao sistema de programação de rotas Tropics, o Maptitude irá operar como servidor de mapas para a otimização de rotas, possibilitando a localização dos clientes, bem como a visualização das rotas para possíveis alterações via edição de rotas (recurso a ser implementado), além do processamento de otimização automática, propriamente dito.

4.3.1.2 Mapas Digitais

As bases ofertadas na proposta referem-se a:

- Grande São Paulo (eixos de logradouros urbanos), incluindo os municípios de Arujá, Barueri, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquetuba, Jandira, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano e Taboão da Serra, além do município de São Paulo;
- Rodovias do Brasil e localização de sedes das demais cidades do Brasil. Estes mapas possuem denominação dos logradouros, CEP na maioria dos trechos viários e numeração automática (métrica).

4.3.1.3 Licença de funcionamento do Tropics

Licença do sistema de informações Tropics, que permite o cadastro de bases de transporte, veículos, pontos de entrega ou coleta e solicitações de transporte. O sistema utiliza um algoritmo eficiente, descrito abaixo, para otimização de rotas. Ele permite a edição de dados, georreferenciamento (mapeamento), importação de dados de outros sistemas, bem como edição das rotas geradas. O sistema de proteção do software baseia-se na utilização de hardlock.

O sistema permite a importação de dados externos através de formato texto, dBase ou ODBC.

O algoritmo de otimização de rotas embutido compreende um sistema de alta eficiência que determina o melhor conjunto de frota/itinerários, para atender ao conjunto de entregas e/ou coletas. Os parâmetros considerados são:

Atributos associados aos elementos:

- Depósito: horário de funcionamento;
- Pontos de Atendimento: horários de funcionamento, restrição de tipo de veículo;
- Tempo de atendimento fixo mais variável (taxa de embarque/desembarque);
- Cadastro da Frota:
- Identificação do tipo de veículo;
- Capacidade de carga dos veículos em peso, volume ou outra unidade de medida;
- Atribuição de custo aos veículos por distância, tempo e fixo;
- Equipamento disponível

Dados das Coletas/entregas:

- Identificação do local de coleta/entrega;
- Demanda: coleta/entrega com indicação de uma unidade de medida (peso, volume ou outra);
- Horário marcado (opcional);
- Restrição de tipo de veículo.

Opções:

- Duração máxima das rotas (hs);
- Retornar ou não à base; e
- Tipo de otimização (tempo, distância ou custo).

A programação será feita considerando-se os horários de operação dos clientes e tempos de deslocamento, visando otimizar o uso dos veículos, economizando distâncias e tempos. Conseqüentemente, a solução será mais econômica em termos de horas despendidas com pessoal, melhor aproveitamento dos veículos (menor frota necessária), redução do consumo de combustíveis e, conseqüentemente, de manutenção da frota, além de melhor atendimento (nível de serviço). Também, a programação pode servir como base para controle, uma vez que estimará os horários de chegada e partida em cada ponto, permitindo o acompanhamento das atividades das equipes.

Após o sistema fornecer o melhor conjunto de rotas, o usuário tem à disposição comandos para incluir novos atendimentos (solicitações emergenciais),

bem como efetuar ajustes manuais na programação, caso haja alguma particularidade a ser considerada.

Também o sistema pode auxiliar no planejamento estratégico e tático, como simulador de alternativas de composição de frota, regras operacionais e variação da demanda, permitindo prever os impactos sobre o custo e a operação.

4.3.1.4 Implantação e Treinamento

Para o sistema Tropics, o treinamento ocorre juntamente com o processo de testes iniciais. É previsto inicialmente um total de 30h para treinamento prático e suporte inicial, que poderão ser utilizadas de acordo com a dinâmica de implantação adequada ao cliente e visa capacitar a equipa da cliente no uso completo das ferramentas, sendo previsto, ainda, um acompanhamento por um mês com suporte via telefone/e-mail.

4.3.1.5 Manutenção e Suporte

São produzidas atualizações sistemáticas das bases digitais cartográficas (mapas), bem como dos softwares e aplicativos de desenvolvimento próprio.

Para o sistema Tropics, a Cliente opcionalmente firmará com a Geolística contrato de manutenção, com início 30 (trinta) dias após a assinatura desta proposta, com taxa mensal, tendo como contrapartida suporte técnico por telefone e e-mail, em período comercial, e atualização tecnológica (novas versões de software e mapas) constante.

4.3.1.6 Prazo

As licenças têm o prazo de fornecimento de 10 dias e o prazo total estimado para instalação, treinamento e configuração do sistema Tropics é de 30 dias.

4.3.1.7 Preços e Forma de Pagamento

As composições de preços para implantação de geoprocessamento e sistema de roteirização com os itens propostos são as seguintes:

Tabela 6 – Orçamento do Software Tropics

<i>Produto/Serviço</i>	<i>Unidade</i>	<i>Preço (R\$)</i>
Sistema de Programação de Transporte Tropics – 1 licença	Licença/ Usuário	17.500,00
Maptitude – Sistema de Informações Geográficas – Contém 1 conjunto de DVD de instalação, 1 hardlock USB, 1 manual (inglês).	Licença/ Usuário	1.890,00
Mapa Digital da Grande São Paulo e Malha de Rodoviária e Sedes de Municípios	Servidor/ Rede Local	4.800,00
Treinamento/Implantação/Suporte inicial	30h	3.000,00
TOTAL Implantação		27.190,00
Serviço de Eventuais Customização e Suporte Adicional*	h	100,00
Manutenção mensal	Mês	500,00

Fonte: Geológica, (2010).

O pagamento poderá ser efetuado em doze parcelas iguais, sendo a primeira no aceite da proposta e o restante nos meses seguintes.

4.3.2 Análise da situação real da D.A.G. ALIMENTOS x Relação

Proposta x Cenário Futuro

Para analisar se a empresa teria realmente condições e necessidade de adquirir o software Tropics, o grupo utilizou um questionário desenvolvido pelo autor Melo (2000), conforme anexo 2, com objetivo de avaliar o planejamento de seleção, aquisição e posterior implantação de tal ferramenta, e como foi obtida uma resposta positiva, concluiu-se que esta proposta seria viável para o problema do estudo de caso.

Segundo a proprietária da empresa Magali Ferreira, a D.A.G. ALIMENTOS possui um faturamento médio mensal de R\$ 280.000,00, e nos informou que seria possível a aquisição do software sendo pago de forma parcelada conforme a proposta da Geológica. É possível visualizar na tabela a seguir os dados de faturamento e custo com a logística atualmente apresentados pela empresa.

Tabela 7 – Dados Financeiros da D.A.G Alimentos

Dados Financeiros da D.A.G. Alimentos			
	Faturamento Médio Mensal	Custo Médio Mensal c/ Logística	Total
R\$	280.000,00	15%	R\$ 42.000,00

Fonte: Magali Ferreira, (2010)

De acordo com o diretor da empresa Geológica Cássio Rosseto, em reunião realizada, estima-se que o custo com logística após a aquisição do software reduza em torno de 10% a 15%, baseado em estudos com outras empresas para as quais o software já foi fornecido.

Um exemplo de caso bem sucedido de implantação do Tropics foi de uma empresa prestadora de serviços de *courier*, que se trata de serviço de motoboy, para entrega ou retirada de documentos solicitados. Após dois anos da implantação do software, a empresa aumentou seu volume de entregas de 50 entregas/dia para 200 entregas/dia, uma melhora extremamente significativa de 400%. Estes dados foram fornecidos pelo diretor da Geológica, Cássio Rosseto, em reunião realizada em Agosto de 2010, porém o mesmo não pode nos fornecer o nome da empresa citada.

Conforme estudo de caso desenvolvido, o grupo idealiza como projeção para um cenário futuro, após cerca de um ano da aquisição e utilização do software, a ocorrência de algumas melhorias para a empresa, tais como:

- Aumento do faturamento, resultando em maiores lucros para a empresa;
- Conquista de novos clientes, buscando expandir a empresa para outras regiões;
- Busca de novos fornecedores, obtendo novos produtos ou melhorias para os já existentes;
- Aquisição de mais veículos aumentando sua venda e distribuição para diversos pontos;
- Contratação de mais funcionários, pois a empresa estará reduzindo custos com a logística de distribuição;
- Eliminação do desperdício do tempo de entrega;
- Melhoria na imagem e qualidade da empresa no mercado de distribuição de alimentos, fazendo com que cresça no setor em que está inserida.

Verificamos também um ponto principal que pode afetar a empresa, como por exemplo, o alto custo de aquisição do software, que caso não promova a redução de custo e todos os outros benefícios esperados, poderá acarretar um prejuízo e ainda aumentar o custo atual com a logística de distribuição da empresa, sua principal atividade.

Porém, conforme os estudos e pesquisas realizadas ao longo deste trabalho acreditamos que este software poderá trazer benefícios para empresa, pois ela irá se expandir no mercado ao qual atua, além de fidelizar seus clientes e obter uma nova vantagem competitiva contra seus concorrentes. A aquisição deste software não tem como base apenas a redução de custos com logística da empresa D.A.G. Alimentos, e sim principalmente a qualidade dos serviços prestados aos seu clientes, pensando na otimização destes.

CONCLUSÃO

A logística atualmente apresenta-se como um item de extrema importância para as empresas brasileiras. Este novo cenário é caracterizado pela busca por maior competitividade, maior desenvolvimento tecnológico, maior oferta de produtos e serviços adequados às expectativas dos clientes. Eles exigem e tem necessidades, por isso quando se trata transporte de cargas, este necessita ser bem planejado e estruturado. A exigência dos clientes quanto aos prazos de entrega cria uma maior competitividade no mercado.

Hoje com os infinitos problemas que temos no trânsito dos grandes centros urbanos da cidade devido a grande concentração populacional, os acessos urbanos com restrições no horário, entre outros, fica difícil respeitar o tempo e atender uma complexa gama de clientes sem a ajuda de alguns programas que melhoram a desenvoltura e a eficiência do transporte.

Diante desta pesquisa, podemos concluir que os softwares de roteirização têm a importância essencial para uma empresa que faz do seu transporte a sua principal atividade e muito mais ainda para micro e pequenas empresas, quando recém criadas são muito vulneráveis não se dando ao luxo de perder clientes, com o sistema é possível criar, editar a malha viária e também editar cliente, atribuir seqüência de paradas aos veículos considerando tempo, custo e capacidade dos veículos, utilizando ferramentas computacionais próprias para as necessidades operacionais, que são de extrema importância para a organização.

Para a empresa D.A.G. Alimentos, apesar do custo de aquisição do software ser considerado um pouco elevado, pode-se constatar que o sistema de roteirização na logística se faz necessário, porque ele poderá além de facilitar a coordenação do planejamento e o controle das operações de rotina, envolver informações de fornecedores, clientes, transporte, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem, permitindo a exploração de oportunidades de mercado e possibilitando a melhor integração da logística à estratégia empresarial.

Apesar de reconhecer a importância da logística, poucas são as empresas que efetivamente desfrutam dos benefícios de vantagem competitiva que uma boa gestão logística tem a oferecer. Assim se a D.A.G. Alimentos adotar mais rápido os conceitos e a importância da estratégia logística no atual contexto competitivo,

certamente será mais bem sucedida, tendo em vista que a gestão de informações é um dos pontos chave para a obtenção de sucesso na economia global.

Acreditamos que uma das contribuições desse trabalho foi relacionar o sistema de roteirização com a logística de distribuição, mostrando, através de um estudo de caso real, a importância da primeira para a segunda. Trata-se de uma contribuição relevante, visto que o tema da logística com o auxílio da roteirização está crescendo significativamente dentro do mercado de distribuição, auxiliando os empresários nas suas estratégias e no desenvolvimento do processo logístico. Espera-se que esse trabalho possa estimular estudos futuros sobre a questão, bem como despertar os profissionais e pesquisadores do tema sobre as oportunidades existentes de pesquisa e de exercício profissional nesse setor.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Carlos Eduardo DiGiacomo. **Algoritmos Genéticos híbricos sem delimitadores de rotas para problemas de roteirização de veículos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ASSAD, Eduardo Delgado; **SANO** Edson Eyji. **SISTEMAS DE INFORMAÇÕES**
BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BORENSTEIN, D. **Sistemas integrados de gestão**. In: Controladoria: agregando valor para a empresa. Paulo Schmidt (organizador). Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOWERSOX, D. J. e **CLOSS** D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001

CHOPRA, Sunil; **MEINDL**, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, métodos e processos: administrando organizações por meio de processos de negócios**. São Paulo: Atlas, 2005.

CUNHA, Cláudio B. **Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais**. Revista Transportes da ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, v. 8, n. 2, p. 51-74, novembro 2000. DF: EMBRAPA-SPI / EMBRAPA-CPAC, 2003.

DRUCKER, Peter; **O Melhor de Peter Drucker**; São Paulo. Nobel, 2001

FERNANDES, José Carlos de F. **Administração de material: um enfoque sistêmico**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

FERREIRA FILHO, V. J. M.; **MELO**, A. C. S. **Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos**. Seção de Software. Pesquisa Operacional, v.21, n.2, p.223-232, 2001.

FOINA, Paulo Sérgio. **Tecnologia de Informação: Planejamento e Gestão**. São Paulo: Atlas, 2001.

GEOGRAFICAS: Aplicações na agricultura. 2º edição revista e ampliada, Brasília-

GOMES, Carlos Francisco Simões; **RIBEIRO**, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Thomson, 2004.

GRAEML, Alexandre Reis. **Sistemas de Informação – O alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

HARRISON, A. & HOEK, R V. *Estratégia e Gerenciamento de Logística*. São Paulo: Futura, 2003.

KAPOOR, Satish K.; KANSAL, Purva. **Basics of distribution management: a logistical approach**. New Delhi: Prentice Hall, 2004

LAPORTE, G.; GENDREAU, M.; POTVIN, J.Y.; SEMET, F. **Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem**. *International Transactions in Operational Research*, v. 7, n. 4/5, p. 285-300, 2000.

MAIA, Paulo Leandro. **O ABC da Metodologia: métodos e técnicas para elaborar trabalhos científicos (ABNT)**. 2ed. São Paulo: Leud, 2008.

MELO, A. C. S. **Avaliação do Uso de Sistemas de Roteirização de Veículos**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 2ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

OLIVEIRA, J. F. **Sistemas de Informação versus Tecnologia da Informação**. São Paulo: Érica, 2004.

OLIVEIRA, Márcio Menezes. **O uso dos softwares como ferramentas de roteirização: Um estudo de caso sobre o uso e manuseio do software de roteirização em empresas de transporte rodoviário de carga**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, Fatec – ZL, São Paulo, 2009.

PELIZARO, Cláudia. **Avaliação do Desempenho do Algoritmo de um Programa Comercial para Roteirização de Veículos**. 166p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

RAZZOLINI, Edelvino Filho. **Logística - Evolução na Administração - Desempenho e Flexibilidade**. São Paulo: Ed. Juruá, 2006

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas**. São Paulo: Atlas, 2000.

ROCHA, P. C. A. **Logística & aduana**. 3 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

SILVA, Andréa L.da; FISCHMANN, Américo. **Inovação em canais de distribuição – da tecnologia de informação à gestão da cadeia de suprimentos**. In: Anais do 24º Encontro da Anpad. Florianópolis, SC: 2000.

TULESKI, Yumi. 5 Forças de Porter: Concorrentes, entrantes, substitutos, compradores e Fornecedores.

Disponível em: <<http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Marketing/5-forcas-de-porter.html>> Acesso em: 10/07/2010

TULESKI, Yumi. Análise SWOT.

Disponível em: <http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Marketing/analise-swot.html> > Acesso em: 10/07/2010

GEOLOGÍSTICA – Tropics

Disponível em:< <http://www.geologica.com.br/scripts/index.asp> > Acesso em: 25/06/2010.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO GEOLOGÍSTICA PARA DIAGNÓSTICOS DE NECESSIDADE DE ROTEIRIZAÇÃO



Questionário para Diagnósticos de Necessidades de Roteirização

APRESENTAÇÃO

Este questionário tem por objetivo traçar o perfil das operações de distribuição de sua empresa. Portanto, não economize palavras nem considere alguns aspectos ou detalhes peculiares ao seu processo como irrelevantes, pois, para efeito de análise e conhecimento qualquer informação será de grande valia.

Favor devolve-lo preenchido à Geolística. Caso tenha dúvidas, entrar em contato pelo telefone (11) 3668-5322 ou por e-mail comercial@geologistica.com.br.

QUESTIONÁRIO

		INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
Identificação	1.	Nome da Empresa	D.A.G. Alimentos ME
	2.	Endereço	Av. Comendador Wilson Talarico, 349 Guarulhos SP
	3.	Responsável pelo preenchimento	Eduardo Vargas
	4.	Telefone	11 777831-6232
	5.	e-mail	Drd.vargas1@gmail.com
	6.	Estimativa de prazo para aquisição	3 meses
	7.	Prazo desejado para a implantação	2 meses
	8.	Vendedor	Cassio
Pontos de Atendimento (Clientes)	9.	Dê um perfil dos pontos de atendimento (ex: padarias, supermercados, restaurantes, farmácias, etc.)?	Restaurantes, churrascarias, padarias, lanchonetes
	10.	Qual é o número total de pontos de atendimento cadastrados atualmente?	200
	11.	Qual é o número total de pontos de atendimento ativos?	150
	12.	Qual é a variação mensal de exclusão/inclusão de pontos de atendimento?	10

		INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
	13.	Qual é a área geográfica de cobertura da operação, ou seja, onde estão localizados os pontos de atendimento?	Guarulhos, Centro de São Paulo, Zona Norte, Zona Leste, Atibaia, São Jose
	14.	Qual é a distribuição percentual dos pontos de atendimento por área geográfica?	35%, 5%, 25%,30%,3%, 2%
	15.	Das cidades onde opera, em quais existem quantidade representativa de pontos e volume de atendimento que justifique a localização geográfica do cliente ao nível de rua?	Guarulhos
	16.	Existem pontos de atendimento com restrição de horário de atendimento? Qual o tipo de restrição? E qual o percentual de pontos de atendimento com este tipo de restrição?	Sim,em restaurantes e churrascarias não é possível fazer entregas em horário de almoço 90%
	17.	Existem pontos de atendimento que possuam restrições de tráfego ou acesso relativo ao porte de veículos?	Sim, centro de são Paulo, centro de Guarulhos
	18.	Existe algum tipo de vínculo entre cliente e veículo/motorista?	não
	19.	Existe variação significativa no tempo de atendimento de cada ponto de atendimento em função de filas de espera ou condições de carga/descarga? Cite os motivos e qual a proporção de pontos que possuem esta variação?	NÃO
	20.	Existe um cadastro ou sistema de informação que contenha os dados de pontos de atendimento e das cargas? Qual é? Qual a plataforma e banco de dados utilizado?	NÃO. Utiliza-se apenas o excel
	21.	Na digitação do cadastro de clientes existe alguma padronização ou consistência quanto aos endereços informados?	SIM
	22.	Existe uma base digital geo-referenciada de pontos de atendimento (coordenadas)? Ou existe algum mapeamento destes pontos que possa ser aproveitado?	Não
Operação	23.	Qual o tipo de transporte realizado? (entrega/distribuição, coleta, misto ou outra modalidade)	Entrega/ distribuição
	24.	Que tipos de rotas são utilizados? Somente urbana, regional ou mista?	MISTA

	INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
	25. Como ocorre a solicitação (pedido) e o atendimento efetivo (coleta ou entrega)? Quais os prazos ou critérios para formação de carga?	Pedidos por telefone e entrega em até 24hrs
	26. Existe algum atendimento tipo encomenda rápida?	Não
	27. Existe atendimento com hora marcada (pré-agendado)?	Sim
	28. Existe algum tipo de exigência das cargas quanto à utilização de tipo de veículo específico, equipamento ou restrição de combinação de cargas? Descreva.	Sim a temperatura dentro do baú deve estar em 5º graus positivo
	29. Existe algum tipo de priorização no atendimento com relação aos pontos de atendimento?	Sim
	30. Existe alguma limitação de tempo máximo de jornada ou viagem?	Não
	31. Existe histórico da operação de distribuição em termos de custo, tempos e velocidades? Em caso positivo indique quais os itens registrados.	Não
	32. Local onde o sistema deverá instalado (endereço)	Av:Comendador Wilson Talarico
	33. Qual é a rotina atual de processamento dos pedidos, programação e despacho? Qual a freqüência e horários em que cada processo ocorre?	Das 7:00 às 17:00 são recebido os pedidos e paralelamente são separados, para no dia seguinte, da 05:00 a 6:00 hrs serem carregado nos carros
	34. A empresa conta em seus quadros com algum profissional da área de logística, especificamente de distribuição?	Sim
	35. Os profissionais que atuam na área de distribuição da empresa têm formação técnica específica? Qual o nível de conhecimentos destes em micro informática?	Nível superior. Administração. Bons conhecimentos.
	36. Cite as os departamentos ou áreas da empresa onde os processos estejam informatizados.	Financeiro, vendedores, contas a receber e a pagar
	37. Em médio prazo, existe alguma perspectiva de um novo contrato, cliente ou produto que possa provocar mudanças na atual forma operacional da empresa? Em caso positivo, detalhar.	Sim a empresa possui fabrica de cogumelos está no primeiro mês e tem grande chances de aumentar o volume de negócios
Ca rg a	38. Quantas entregas/coletas são realizadas por dia?	50

		INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
	39.	Qual é o tipo de carga transportada? (carga geral, seca/refrigerada/mista, granel)	Refrigerada
	40.	Qual o tipo de unitização de carga? (granel, pallet, caixas padronizadas, não padronizadas ou outra)	Caixas padronizadas e não padronizadas
	41.	Existem cargas diferenciadas que necessitam de veículos especiais ou de equipamentos?	Equipamento de refrigeração
	42.	A formação de carga possui alguma particularidade na sua acomodação dentro dos veículos?	Sim
	43.	Qual unidade de medida é preponderante para atingir a capacidade dos veículos? (peso, volume, valor da carga, ou ambos)	Peso e valor da carga
	44.	Existe um sistema informatizado que contenha os dados das cargas (ou pedidos) a serem transportadas? Qual é? Qual a plataforma e banco de dados utilizado? Existe função para exportação ou acesso direto aos dados?	Não
Frota	45.	Qual é a frota disponível e os tipos de veículos utilizados?	6 veículos especificação caminhonete baú
	46.	Na média quantos veículos são utilizados diariamente?	6
	47.	Utiliza veículos próprios ou de terceiros? No segundo caso, qual é a forma de remuneração (frete) adotada?	Próprio
	48.	Existe um cadastro ou sistema de informação que contenha os dados dos veículos? Qual é? Qual a plataforma e banco de dados utilizado?	Não
	49.	Existe algum tipo de vínculo entre veículo, motorista e região? Este vínculo deverá ser mantido?	Sim, região
Depósito/Base de operação	50.	Quando os veículos saem para as rotas, partem de um único local (depósito) ou mais? Quantos? Onde estão localizados?	Parte de um lugar apenas esta localizado em Guarulhos
	51.	Qual a localização das bases de operação?	Guarulhos
	52.	Qual o horário de operação das bases?	05:00 a 17:00
	53.	Os pontos de atendimento (clientes) são vinculados previamente a bases específicas ou podem ser atendidos por qualquer base?	Base específica

ANEXO 2 – PROCESSO DE ESCOLHA E SELEÇÃO DE SOFTWARE DE ROTEIRIZAÇÃO

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO USO DE SISTEMAS DE ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS

Segundo o autor Melo (2000), durante o planejamento de seleção, aquisição e posterior implantação, é necessário que as empresas considerem algumas questões:

- Há realmente necessidade de adquirir tal tecnologia?
- Quais os reais problemas a serem solucionados?
- Que tipos de problemas esta aquisição poderá trazer?
- Quais os reais objetivos da aquisição?
- Quais e quanto de recursos serão disponibilizados?
- Em quantas fases será feita a implantação?
- Quais as tarefas e atividades a serem desenvolvidas?
- Quais profissionais devem ser envolvidos?
- Seria melhor desenvolver um sistema ou adquirir um dos disponíveis no mercado?
- Quais os roteirizadores disponíveis no mercado?
- Quais as principais características de cada produto?
- Quais os critérios devem ser adotados à seleção do sistema?
- Em que prazo surgirão os primeiros resultados?