



**MBA GESTÃO ESTRATEGICA DE LOGÍSTICA**

**WANDERSON DE QUEIROZ MAIA**

**CANAL LOGÍSTICO B2C: ROTEIRIZAÇÃO COMO FERRAMENTA  
DE OTIMIZAÇÃO E SEUS PRINCIPAIS IMPACTOS SÓCIO-  
ECONÔMICOS PARA O CONSUMIDOR EM FORTALEZA-CE.**

**FORTALEZA**

**2016**

**WANDERSON DE QUEIROZ MAIA**

**CANAL LOGÍSTICO B2C: ROTEIRIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE  
OTIMIZAÇÃO E SEUS PRINCIPAIS IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS PARA O  
CONSUMIDOR EM FORTALEZA-CE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de MBA EM GESTÃO ESTRATEGICA  
DE LOGÍSTICA do Instituto de Pós-graduação  
Ateneu como requisito Final para a obtenção do  
grau de Especialista.

Orientador: Prof. Gil Camelo.

**FORTALEZA  
2016**

M217c      Maia, Wanderson de Queiroz  
Canal logístico B2C: roteirização como ferramenta de  
otimização e seus principais impactos socioeconômicos  
para o consumidor em Fortaleza- CE. / Wanderson de  
Queiroz Maia -- Fortaleza: FATE, 2016.  
25f.

Orientador: Prof. Me. Gil Camelo Neto.  
TCC (MBA em gestão estratégica de logística) –  
FATE, 2016.

1. Roteirização. 2. Vantagem competitiva. 3. Custos.  
4. B2C. I. Título.

CDD 658.78

**CANAL LOGÍSTICO B2C: ROTEIRIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DE  
OTIMIZAÇÃO E SEUS PRINCIPAIS IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS PARA O  
CONSUMIDOR EM FORTALEZA-CE.**

**Logistical CANAL B2C : ROUTING AS optimization TOOL AND ITS MAIN impacts  
socio- economic CONSUMER IN FORTRESS -CE .**

**<sup>1</sup> WANDERSON DE QUEIROZ MAIA**

**RESUMO**

As transportadoras, organizações responsáveis pela logística de entrega de produtos diversos, têm como grande empecilho os altos custos que envolvem a roteirização errônea. Vários fatores colaboram para que os custos sejam tão altos, como por exemplo, a falta de conhecimento de rota por parte do corpo operacional responsável pelas entregas, fazendo com que os veículos percam tempo e produtividade dentro do processo de entregas. No entanto, há fator que ainda não foi explorado como fonte geradora de alto custo, ou de que se possa gerar diferencial nos custos da organização, a roteirização de veículos via uma base geral sistematizada, retirando a parte humana do processo. Assim, o presente artigo objetiva avaliar como a roteirização pode ser fonte de vantagem competitiva em uma transportadora. Os dados foram cedidos por uma Empresa LTDA com Unidade em Fortaleza, foram analisadas, tabulados e comparados entre si. Os resultados alcançados demonstraram que a Transportadora, que utiliza da roteirização de veículos automatizado como ferramenta integrante da sua cadeia de suprimento, reduzem seu custo geral, realiza uma produtividade exemplar com uma eficiência/efetividade na casa dos 95% do total distribuído, conseguem obter um melhor aproveitamento do tempo empregado na distribuição. Ou seja, eles conseguem desenvolver, em relação ao mercado uma fonte de vantagem competitiva que as diferenciam das demais.

**Palavras-chave:** Roteirização; Vantagem Competitiva; Custos; B2C.

## ***ABSTRACT***

Carriers, organizations responsible for the delivery logistics of various products, have as their major impediment high costs involving erroneous routing. Several factors contribute to the costs are so high, for example, lack of knowledge route by the operating body responsible for deliveries, causing lost time and productivity vehicles within the delivery process. However, there is a factor that has not yet been exploited as a source of high costs, or that it can generate differential in the organization's costs, vehicle routing via a general basis sistematizada, removing the human part of the process. Thus, this article aims to assess how scripting can be a source of competitive advantage in a carrier. The data were provided by a LTD company with Unit in Fortaleza, were analyzed, tabulated and compared. The results obtained showed that the carrier, which uses the scripting of automated vehicles as an integral tool of their supply chain, reduce your overall costs, performs an exemplary productivity with an efficiency / effectiveness in the region of 95% of the total distributed, can get a better use of time spent in distribution. That is, they can develop an approach to market a source of competitive advantage that set them apart from the rest.

***Keywords:*** Routing; Competitive Advantage; Costs; B2C.

---

<sup>1</sup> Wanderson de Queiroz Maia. Graduado em Administração de Empresas com ênfase em Logística de Transportes, Pós Graduado em MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA DA LOGÍSTICA.

## **1 INTRODUÇÃO**

No cenário de logística atual é notável que em uma das maiores restrições que afetam os resultados é a falta de padronização nos processos. As operações Inbound e Outbound são, na maioria dos casos, fatores que contribuem para que o processo de entrega consiga fluir de modo que os resultados finais da entrega sejam realmente alcançados.

A necessidade de conquistar e manter fiel os clientes e mercados gerou nas organizações a busca para desenvolver qualidades que as possam diferenciar das demais concorrentes, estas são denominadas vantagens competitivas. Hoje não ter uma vantagem competitiva pode levar uma empresa a se tornar vulnerável às constantes mudanças de mercado. Assim, a busca desses diferenciais, que podem ser por diferenciação ou por custo, é relevante para a sustentabilidade da organização.

Dentre as ferramentas gerenciais utilizadas para gerar um diferencial no custo, existe a da roteirização, ferramenta que gera roteiros entre pontos de entrega e captação de mercadorias e serviços, formatando as melhores sequências por meio de cálculos entre as distâncias, para que assim cada veículo tenha seu serviço facilitado e agilizado, tornando mais produtivo no dia a dia. A roteirização é responsável por acelerar o processo de captação e entrega de produtos e serviços, reduzir custos que seriam utilizados no decorrer das rotas e diminuir o desgaste dos veículos, hora extras desnecessária da equipe operacional, retorno de mercadoria por erro de roteirização e demais situações operacionais decorrentes da roteirização errônea.

Com uma roteirização adequada, a transportadora pode obter vantagens significativas sobre seus concorrentes, tais como: um menor custo fixo; maior velocidade de atendimento; resolução das necessidades dos clientes; uma maior eficiência nos serviços prestado. A possibilidade de se ter um diferencial significativo com a roteirização é evidente se for usada de maneira adequada conseguindo-se efetuar uma racionalização adequada e atingir a excelência no atendimento.

Neste contexto, o projeto realizou pesquisas relacionadas na área de programação de rotas para que sejam sanados os problemas ocasionados por uma má roteirização, visando qualidade e eficiência nas entregas.

Deste modo, buscou-se responder à seguinte questão de pesquisa: como uma roteirização otimizada pode ser fonte de vantagem competitiva e seus principais impactos socioeconômico?

Os objetivos deste trabalho divididos em geral e específicos são: Identificar como uma roteirização otimizada pode ser fonte de vantagem competitiva e seus principais impactos socioeconômico; e os objetivos específicos: Demonstrar a estrutura operacional logística dentro da empresa analisada, apresentar a funcionalidade dos roteiros de entrega da empresa analisada, verificar os critérios de excelência que indicam a satisfação dos clientes. Visa em seguida retratar os tipos de dificuldades encontradas no sistema logístico da empresa e desta forma reduzir custos adquirindo um maior conhecimento prático e técnico na área de logística através do desenvolvimento de tarefas para contenção de gastos referente à área de transporte, relacionado ao processo denominado roteirização.

Para o estudo foi analisado o dia a dia dos processos realizados, permitindo analisar a posição e a rota de cada veículo, procurando encontrar o melhor caminho a ser percorrido pelo motorista para evitar gastos sem controle.

Com a realização desta pesquisa pretende-se expandir o conhecimento sobre os aspectos relacionados aos custos de transporte, roteirização e melhoria do nível de serviço da empresa, identificando assim o papel principal da roteirização como ferramenta para reduzir os custos logísticos e aumentar sua eficiência de entrega possibilitando um melhor atendimento aos clientes que do canal B2C se utiliza.

## **2 Logística**

Pode ser definido como logística uma área dentro da empresa que tem a responsabilidade de organizar recursos e informações, para executar todas as atividades da organização.

As Empresas buscam como sinônimo o desempenho eficiente na logística porque investe em pesquisa e infraestrutura. A rede logística é altamente interligada, com operações baseadas em grandes terminais (*hubs*) que se conectam com os aeroportos menores e cidades não servidas por aeroportos.

O volume médio de entregas no mundo gira em torno de 8 milhões e 500 mil unidades por dia! Com uma frota deste tamanho realizando tantas entregas por dia, é de se esperar que a tecnologia esteja presente. Na Filial de Fortaleza o número de entregas dia gira em torno de 3.000 três mil entregas. Roteirização correta é primordial para o sucesso da operação.

A mesma engloba uma subárea da administração, abarcando os recursos da engenharia, economia, contabilidade, estatística, marketing e tecnologia na parte de transporte e dos recursos humanos disponíveis.

Acredita-se que a logística foi originada através das guerras, porque era necessário ter um planejamento estratégico para vencer o seu oponente, as funções logísticas tinham um papel fundamental de levar armamentos e suprimentos para os soldados obterem bons resultados, (SOUZA, 2002).

Desde os tempos bíblicos líderes militares já utilizavam a logística como um método para vencer suas batalhas, por se tratar de guerras longas e locais distantes, a tropa tinha a necessidade de deslocamentos longos e constantes, para ter êxito era necessário ter planejamento, organização e execução de tarefas.

A logística, segundo Bowersox e Closs (2008), teve até a década de 80 poucas mudanças em seus conceitos e suas práticas, logo após essa época passou a ter uma grande evolução, criou mecanismos importantes, como regulamentos, o comércio do microcomputador e a revolução da informação. Ainda segundo Bowersox e Closs (2008), “mesmo com a necessidade, os executivos e as empresas ainda não encaravam a Logística e as mudanças necessárias com bons olhos”.

De acordo com Novaes (2007), acreditava que para os executivos as operações logísticas era um centro de geração de negócios e não agregavam valor algum ao produto. Porém a partir da década de 90 houve a abertura comercial e tornaram-se obrigatório as empresas brasileiras se desenvolverem para ter uma maior competitividade no mercado, tanto interno quanto o externo.

Para Novaes (2007), “a logística empresarial através do planejamento, organização e controle efetivos das atividades de movimentação, armazenagem e distribuição podem prover melhor nível de serviço e satisfação ao cliente”

Ainda, segundo Ballou (2001)

“Logística é o processo de planejamento, implementação e controle de fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias primas, estoque em processos, produtos acabados e informações relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes”. Segundo Ballou (2001, p.21).

Para se obter uma excelente logística a empresa tem a missão de fornecer uma mercadoria ou um serviço no lugar certo, no tempo certo nas condições desejadas, trazendo assim contribuição para o sucesso do seu cliente e dela mesma.

De acordo Alvarenga (2000), a logística esta dividida em três partes: separase por suprimentos, distribuição física e a produção. Engloba desde a operação de extração ou

retirada de matéria prima na sua origem, passando todas as operações de produção até a sua distribuição no cliente final.

Dentre todas as operações logísticas existentes, a roteirização é umas das principais, pois tem o propósito de reduzir custos e as empresas estão buscando aperfeiçoar a movimentação, o transporte e a entrega de produtos no menor tempo possível a um custo baixo.

Dessa forma conclui-se que o propósito da logística em meio à dinâmica do mercado é garantir o atendimento correto aos seus clientes, evitando desperdícios, com um baixo custo e um nível de serviço satisfatório.

## **2.1 O Processo de Roteirização**

Segundo Silva (2003), reduzir tempo é a melhor prestação do serviço com o objetivo de satisfazer os clientes da forma mais assertiva; são soluções que as organizações precisam buscar encontrar todos os dias a fim de encontrar um modal e uma rota apropriada. Por isso o cumprimento das etapas de construção de roteiros é relevante.

Roteirização pode ter a sua definição como a determinação de rotas ou seqüências de paradas designadas a serem cumpridas pelos veículos de uma frota, e objetivando em vários locais de coleta que necessitam de atendimento, (CUNHA, 1997).

Existem vários métodos de roteirização. Eles, em sua grande parte, foram desenvolvidos e receberam o nome de seus idealizadores. Entre os sistemas de roteirização mais utilizados estão o método Clarke e Wright e o método de Varredura.

Atualmente, as empresas no setor logístico estão de modo incessante em busca da melhoria do seu desempenho operacional, visando melhorar seus custos e atender as necessidades dos clientes. Com isso surgiu-se roteirização, uma ferramenta efetiva para aprimorar o planejamento de roteiros. São determinados os pontos de atendimento e definidos os roteiros a serem seguidos para cada veículo, determinando, assim: a necessidade total de veículos e motoristas, qual distância que ira ser percorrida e o tempo total das entregas.

Segundo Novaes (2007) existem dois métodos que podem ser agrupados em métodos de construção de roteiro que usam regras que podem ser seguidas, elas ligam cada ponto ao seu cliente mais próximo, estabelecendo um ponto inicial e procurar os demais clientes, para montar um roteiro que pode ser não o mais eficaz, porém é o mais rápido e pode ser utilizado como uma melhoria. E o método de melhoria de roteiro cria uma solução obtida com auxílio de outro método de construção procurando aperfeiçoar o resultado obtido, estes métodos podem ser aplicados em qualquer roteiro.

Para Novaes (2007), a problemática de roteirização é um pouco complicada, e pode ser definida em três fatores fundamentais: decisões, objetivos e restrições. As decisões são tomadas referentes ao planejamento de clientes, a programação das coletas, os motoristas e quais veículos serão utilizadas e a seqüência de entrega a cada cliente. Os objetivos é elevar os níveis de serviço prestado com o menor custo possível. As restrições devem estabelecer a jornada de trabalho, os horários, o tamanho dos veículos nas vias pública devem ser obedecidas.

Na logística o processo de roteirização tornou-se uma ferramenta estratégica para conseguir uma melhoria continua do serviço de entrega, pois esse serviço tem que ser executado com agilidade e no tempo correto, com qualidade sem danificar os produtos, gerando assim uma confiabilidade de seus clientes. Com isso consegue agregar valor ao produto ou serviço, obtendo assim uma fidelização do cliente referente ao serviço prestado.

De acordo com Ballou (2001), a roteirização pode ser definida como o processo logístico que tem por fim buscar o melhor trajeto que o veículo deve percorrer, com o objetivo de diminuir o tempo ou à distância. Para reduzir os problemas de roteirização existem três tipos básicos:

- Ponto de origem e destino diferentes é o mais utilizado acontece geralmente com varejistas, atacadistas e vendas do e-commerce utilizando ao trajeto mais curto.
- Ponto de origem e destinos múltiplos ocorre geralmente quando a mais de um armazém ou fornecedores tem uma dificuldade de encontrar a melhor rota que são vários pontos de origem.
- Pontos de origem e destino coincidentes o ponto de origem e destino são os mesmos, os veículos de transporte são da própria empresa.

- O melhor método para resolver o problema da roteirização é escolher a rota mais curta a ser utilizada, procurando caminhos mais curtos nos pontos onde o trajeto vai ser feito.

Para Novaes (2007), as tecnologias são necessárias para a melhoria dos sistemas de roteirização. No início a comunicação com o motorista era feita através de rádios comunicadores, porém havia uma grande dificuldade de comunicação, pois o rádio perdia facilmente sua frequência e o motorista não encontrava outro meio de comunicação na rodovia.

Atualmente a tecnologia oferece dispositivos sofisticados de comunicação como celulares, computadores de bordo, GPS (*Global Positioning System*), que fornece latitude e longitude do veículo em tempo real, combinado com bases de dados geográficos, e comunicação via satélite, que permite ao gerenciador localizar o veículo na malha viária a qualquer instante, permitindo, assim, alocar o veículo mais próximo da tarefa a ser executada.

Percebe-se o quanto a roteirização é relevante para a redução de custos e melhoria do nível de serviço na operação logística, pois através do planejamento evitam-se desperdícios, reduzem-se os custos, aperfeiçoa-se o desempenho operacional e, conseqüentemente, melhora-se o nível de serviço.

Portanto conclui-se que o resultado de uma roteirização bem feita traz um melhor rendimento da frota, reduzindo os custos com frete e combustível, fazendo que os produtos cheguem aos seus destinos com eficiência e o tempo planejado.

## **2.2 Vantagem Competitiva**

Visar a redução de custos logísticos, de mesmo modo a melhoria de serviço, podem ser elementos importantes para o desenvolvimento sustentável das empresas e fundamentos cruciais para a tomada de decisão, que podem afetar direta ou indiretamente no futuro das organizações, pois exercem o poder relevante da competitividade, participação de mercado e nos resultados econômicos e financeiros.

FASE	AMBIENTE	FOCO
1ª - Integração Rígida: Busca inicial de racionalização integrada da cadeia, mas rígida por não permitir correção dinâmica do planejamento ao longo do tempo	Congestionamento crescente dos centros urbanos com reflexo no custo de distribuição. Desdobramento da demanda em grupos heterogêneos de consumidores (segmentação de mercado)	Otimização de atividades e planejamento Uso da informática para cálculos e otimização Processos produtivos flexíveis, para maior variedade do produto
2ª - Integração Flexível: Integração dinâmica: dentro da empresa e nas inter-relações da empresa com fornecedores e clientes	Emergência de novos padrões de qualidade e produtividade. Diversificação de produtos e mercados. Globalização: reflexo nos níveis de competitividade internacional	Integração da Logística em termos operacionais e físicos. Uso intensivo da informação e da informática. Satisfação plena do cliente.
3ª - Gerenciamento da Cadeia de Suprimento	Elevação dos níveis de competitividade Empresas virtuais. Crescimento das compras eletrônicas	Questão logística tratada de forma estratégica entre os componentes da cadeia produtiva. Parceria Preocupação com o meio ambiente.

Reduzir custos é aumentar a qualidade oferecida com ações, seja tanto em produtos ou quanto a prestação de serviços, essas ações são coordenadas pela administração da empresa, com objetivo de obter lucros, valorizando a empresa para obtenção de ganhos gerais de eficiência e produtividade.

A princípio o conceito de redução de custos deve ser amplo e abrangendo todos os aspectos da empresa, a mesma deve ser integrada tendo uma sucessão de objetivos com processo, ter continuidade para que não perca os ganhos que já foram conquistados, todos os colaboradores devem ter o comprometimento para o processo de redução de custos darem certo e acompanhar todos os componentes do processo de gestão (Megliorini, 2007).

Segundo Harrison (2005), o diferencial competitivo em uma organização pode ser alcançado ou desenvolvido em qualquer atividade primária ou secundária, isso interligando ou mixando atividades primárias e secundárias, para que se possa ter um diferencial na atividade ou serviço em questão.

A vantagem competitiva pode ser sustentável, algo que hoje está sendo bastante requisitado e visto pela sociedade, notado como um dos maiores diferenciais da atualidade. Conforme Aaker (2005), a sustentabilidade como vantagem é um enorme diferencial contra concorrentes presentes e futuros, cria-se uma imagem que é totalmente a favor da organização aos olhos dos consumidores, trazendo assim um resultado positivo para qualquer organização que decidir investir nela. Conforme Porter (1992), "a busca da vantagem competitiva incentiva o desenvolvimento de competências distintas e direciona para otimização de custos de distribuição ou diferenciação de maior valor para o consumidor".

A busca por vantagem competitiva pode ser atingida de duas formas: por diferenciação de serviços, produtos ou por otimização de custos.

No ramo de transporte os custos são classificados como fixos e os variáveis, sendo que o principal a ser estudado é o custo variável, que o mesmo pode ser alterado conforme a sua utilização, controlando esse custo a empresa saberá mensurar onde poderão ser sanados gastos referentes a pneus, óleo diesel, lavagem do caminhão, manutenção e outras.

Nos dias atuais os custos de transporte são bastante elevados levando em consideração insumos como óleo diesel, mão-de-obra e além de altos impostos. Com custo alto, segundo Megliorini(2007) a gerência deve criar estratégias para reduzir esses gastos e os transportadores desenvolver soluções para esses problemas de modo que forneçama seus clientes os melhores serviços de transporte na hora combinada e com o melhor preço possível.

A redução de custos é um dos maiores desafios do profissional de logística, o mesmo terá que mensurar corretamente os custos, separando-os em classes distintas que são: transporte, movimentação e armazenagem de materiais, estoques e administração do pedido e serviço ao cliente (*customer service*).

Sendo assim, a redução de custos em qualquer empresa pode ser avaliada e elaborada, pois antes de ser colocada em prática é necessário identificar os custos, planejar as ações a serem tomadas e realizar implantações gradativas com análises dos resultados obtidos. Esses são procedimentos que quando tomados podem fazer com que a redução de custos seja mais eficaz e menos oneroso para a empresa.

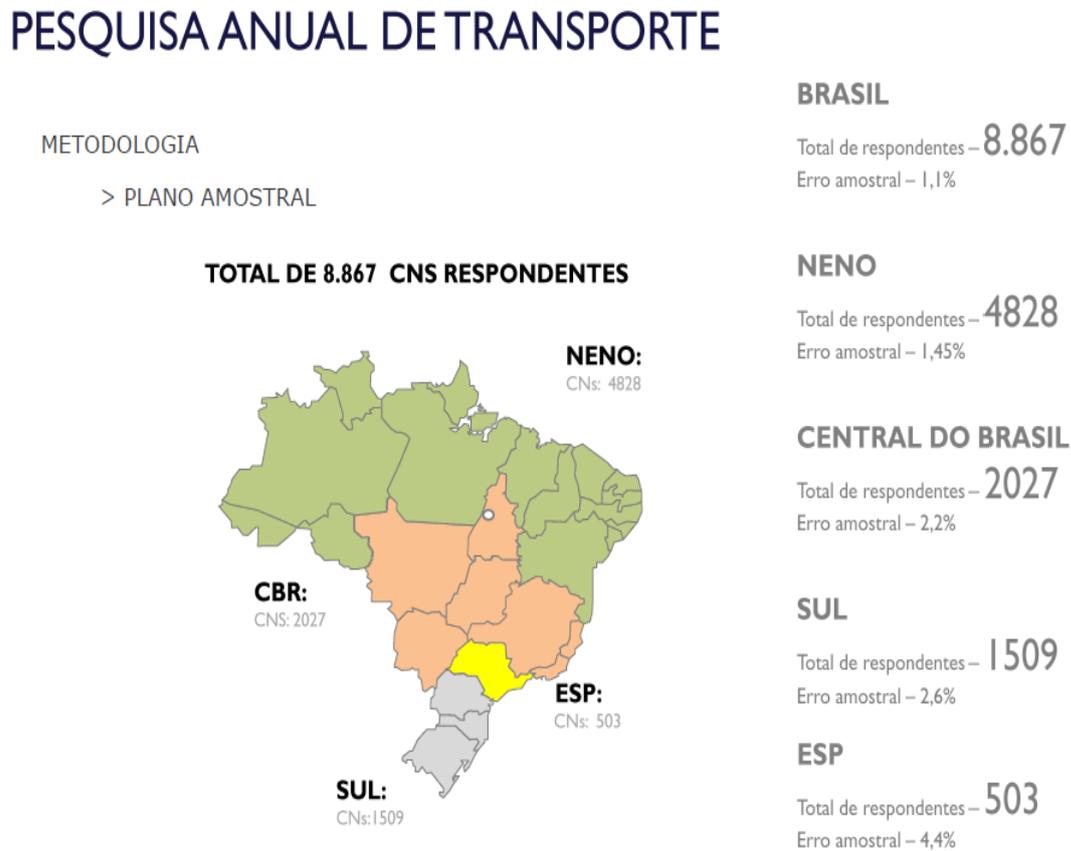
De acordo com Hayes (2005), a finalidade maior de uma estratégia de produção é liderar na organização de produção, na montagem e alinhamento dos recursos que irão permitir a implementação eficaz da estratégia de competição da empresa. Dessa forma, pode-se aplicar a estratégia de vantagem competitiva a cadeia de produção para que se possam alcançar os objetivos da organização, sendo relevante para obter destaque em relação aos concorrentes e produtos substitutos, se bem aplicada e propagada aos seus consumidores finais.

Para que não haja falha ao se propagar até os consumidores finais, faz-se uso dos métodos de criação de roteiros com pontos de paradas, os quais irão gerar um diferencial competitivo por custos, a fim de atingir os objetivos do setor em questão.

### 2.3 A Roteirização como fonte de vantagem competitiva

Enquanto a grande maioria dos serviços de logística buscam uma vantagem, os centros de negócios buscam ser competitivos no volume de entrega para seu cliente final, mas também tentar fornecer serviços de transporte de qualidade e com custo baixo. Todo processo produtivo é composto por uma entrada de matéria-prima, um processamento que obedece a um layout previamente definido e uma saída, ou seja, um produto final ou produto acabado, disponibilizado para comercialização visando atender a necessidade dos clientes. Planejando e analisando cada fase deste processo, percebe há a existência de um grande problema, que culmina com a falha deste processo sistematizado, ou seja, a ineficiência nas operações logísticas de entrega.

A Figura 1 abaixo demonstra o Mapa da Pesquisa realizada pelo cliente e quantidades de clientes ouvidos.



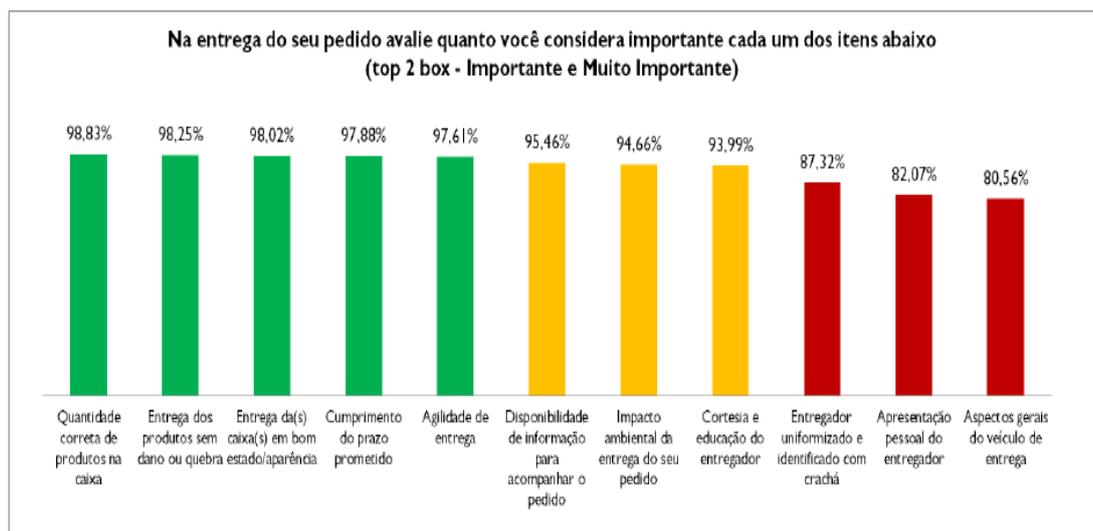
Fonte: Base Interna Empresa Ltda.

Segundo Gomes (2004), os custos que envolvem o setor de transportes de uma organização chegam a alcançar dois terços dos custos logísticos de uma empresa. Logo, melhorar o aproveitamento do uso de transportes é essencial para o planejamento logístico poder alcançar uma vantagem significativa envolvendo custos.

Com base na pesquisa foi identificado algumas necessidades, dentre elas a importância na entrega no prazo.

A Figura 2 abaixo demonstra o resultado da pesquisa indicando os aspectos mais importantes na visão do cliente final.

## PESQUISA ANUAL DE TRANSPORTE



Fonte: Base Interna Empresa Ltda.

A roteirização, sendo uma ferramenta voltada para a resolução dos problemas que envolvem os roteiros dos transportes, tem segundo Gomes (2004, p.103), o papel de oferecer um serviço de nível elevado aos clientes, mantendo o padrão de excelência e reduzindo os custos a um nível adequado.

Diante do exposto, observa-se que a utilização da roteirização torna-se um elemento relevante na gestão, pois, se utilizada de forma eficiente e eficaz, pode reduzir de maneira

expressiva o tempo e custo de atividades, tarefas e processos. Com a evolução da tecnologia, os roteiros que os veículos seguem começaram a serem desenvolvidos por *softwares*.

Os *softwares* de roteirização facilitaram o trabalho e alcançaram um maior exponencial de redução de custo, o roteiro otimizado busca uma melhor adequação e utilização do espaço para as entregas.

Conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006, p 406), esses *softwares de custos* influenciaram em várias áreas, como exemplos: diminuição do número de veículos da frota e maior utilização dos mesmos; redução de operários, motoristas; redução do consumo de combustíveis fósseis e uma significativa melhora em relação ao atendimento aos clientes. Além dos custos, se pode destacar algumas vantagens no uso da ferramenta para uma roteirização otimizada.

- Automatização do processo, eliminando do motorista a responsabilidade de fazer o trajeto;
- Agilidade para a tomada de decisões, já que o sistema gera uma rota em poucos segundos;
- Possibilidade da geração de rotas antecipando processos, quando a mercadoria é faturada já existe a possibilidade da roteirização, sem a necessidade da NF física, o que pode trazer significativos ganhos em aproveitamento e organização de espaço, pois pode ser feito um gerenciamento por FIFO para que as mercadorias sejam entregues com qualidade, agilidade e eficiência;
  - Economia em custos operacionais.
  - Redução de distância para realizar tarefas;
  - Reduzir o tempo para realizar tarefas;
  - Dimensionar a carga e a frota;
  - Racionalizar o uso da mão-de-obra;
  - Controle amplo e abrangente de todo processo de carga e descarga;
  - Economia de combustíveis;
  - Controle de manutenção de frota, etc.

O uso de programas de roteirização de veículos reduz consideravelmente o tempo de construção de roteiros. Por meio dos *softwares*, o tempo de cálculo entre pontos de paradas e

da base se tornou mínimo juntamente com a exatidão das informações que eles transmitem pelos seus dados. Também se reduz em considerável escala o custo fixo de uma organização, gerando assim uma vantagem no custo que poderá ser utilizada para diferenciar a organização das demais.

Dessa forma, percebe-se que o custo da não utilização de um roteirizador é elevado dentro da operação de entrega. A roteirização de veículos, ferramenta integrante da cadeia de suprimento, é fundamental para o setor em questão. Mediante metodologia utilizada para as análises dos indicadores, poder-se-á ter uma demonstração mais acurada do impacto competitivo dos custos que a roteirização de veículos poderá trazer.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Nessa momento do artigo, apresenta-se objetivamente a metodologia utilizada ao longo do trabalho, destacando: a abordagem, o tipo de pesquisa, o método, e os instrumentos que possibilitaram o estudo.

A elaboração do presente artigo obedeceu a uma série de passos metodológicos; planejamento, coleta de informações, embasamento teórico e aplicado, incluindo experiência profissional, desenvolvimento, estudo de caso e conclusão.

Para a realização do presente artigo, no que diz respeito à parte teórica, foi feita uma pesquisa bibliográfica, utilizando revistas e livros da área de logística empresarial e metodologia científica, trabalhos acadêmicos, teses e materiais disponibilizados na Internet. A pesquisa bibliográfica, conforme Gil (2009), é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informações, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como CDs, bem como o material disponibilizado pela Internet. Foram abordados temas voltados para o estudo, como a roteirização, métodos de roteirização, vantagem competitiva e seus tipos, indicadores de vantagem competitiva voltada para custos.

O estudo de caso realizado foi classificado como de suma importância para este artigo o qual visa proporcionar grandes melhorias à empresa e ao setor em questão. Por meio do

estudo de caso, procurou-se verificar a diferença entre a realidade da roteirização manual com a automática.

Os dados foram coletados por meio de uma análise dos relatórios mensais de custos logísticos cedidos pelos gestores da empresa escolhida para ser analisada. Foram transformados por meio de um cálculo de equivalência para haver o sigilo, contudo, percentualmente os dados continuam fiéis a realidade.

A pesquisa documental consistiu na coleta de dados como, por exemplo, quilometragem de cada veículo, quantidade de combustível abastecido, quantidade de NF's entregues, quantidade de visitas efetuadas. Os dados foram analisados em tabelas no Excel, calculando percentualmente e nominalmente as diferenças de aproveitamento em cada área.

Esses dados coletados são elementos formadores dos indicadores, que foram coletados para que pudesse haver uma melhor análise do resultado da organização. Os indicadores obtidos foram cruzados em tabelas, permitindo assim a comparação. Na comparação dos dados, chega-se a conclusão dos melhores resultados obtidos, obtendo resultados referentes ao diferencial competitivo que a roteirização de veículos pode gerar.

O Estudo de Caso reside em sua capacidade de explorar processos sociais à medida que eles se desenrolam nas organizações. Seu emprego permite, entre outros, uma análise processual, contextual e longitudinal das várias ações e significados que se manifestam e são construídos dentro das organizações (OLIVEIRA, 2011). A pesquisa parte de um modelo pré-estabelecido, ou seja, inicia-se com uma busca na teoria, de subsídios necessários para a realização da análise; como diz Oliveira (2011), no que se refere ao conceito de estudo de caso: é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto.

Espera-se, com este artigo, obter uma melhor compreensão sobre os diferenciais competitivos voltados para custos que a roteirização automatizada veículos pode oferecer às que a possuem como ferramenta componente de seu planejamento operacional.

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Roteirização de transportes é um método de busca, da melhor sequência de visitas a um determinado número de clientes, no interior de uma zona de coleta ou distribuição, ou seja, sequência otimizada de entrega e coleta de produtos, utilizando um software de roteirização específico para este fim.

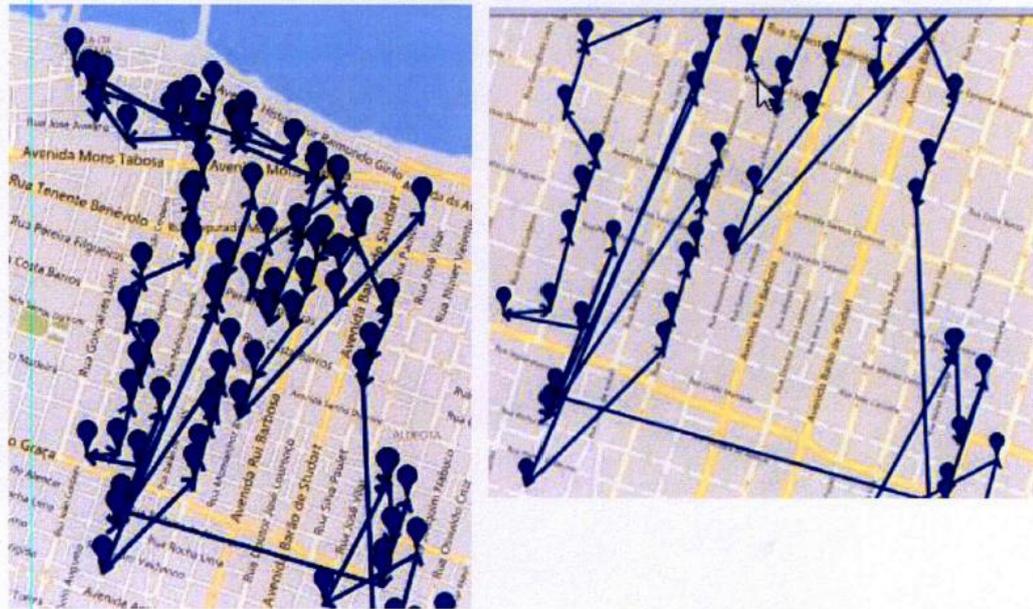
A pesquisa foi realizada na Empresa Ltda, na filial de Fortaleza/Ce. Atualmente um dos principais problemas que existe na empresa pesquisada está na dificuldade da roteirização de forma automatizada, a roteirização é manual, na falta do roteirizador a entrega pode ser penalizada na demora, defeitos devido o mau acondicionamento da carga, demora no processo de expedição, aliado a isso existem também os problemas de estruturas para o escoamento, tais como: falta de rodovias com excelentes níveis de qualidade, frete baixo, risco iminente de roubos e assaltos, etc. Existe uma série de fatores que contribuem direta e indiretamente na falha de todo processo logístico de entrega/coleta. Para descrição dos problemas apresentados no estudo, foram analisadas as rotas utilizadas pelos motoristas da empresa e a experiência do autor ao longo dos anos como funcionário permitiu coletar dados através da análise de documentos pertinentes ao tema proposto.

O processo tradicional de roteirização de veículos de coleta e entrega se baseia na experiência da equipe de entrega. Com base na prática de muitos anos e, conhecendo as condições viárias e de tráfego da região atendida, a equipe define os roteiros, indicando o número e a sequência de clientes a serem visitados em cada percurso. Ainda hoje, muitos depósitos e centros de distribuição se apóiam em funcionários com esse tipo de experiência para elaboração dos roteiros de distribuição (ALVARENGA E NOVAES, 1994). A utilização desse conhecimento empírico tem uma solução. Segundo os mesmos autores, o rápido desenvolvimento da informática nos últimos anos possibilitou o surgimento de softwares voltados à solução desse tipo de problema.

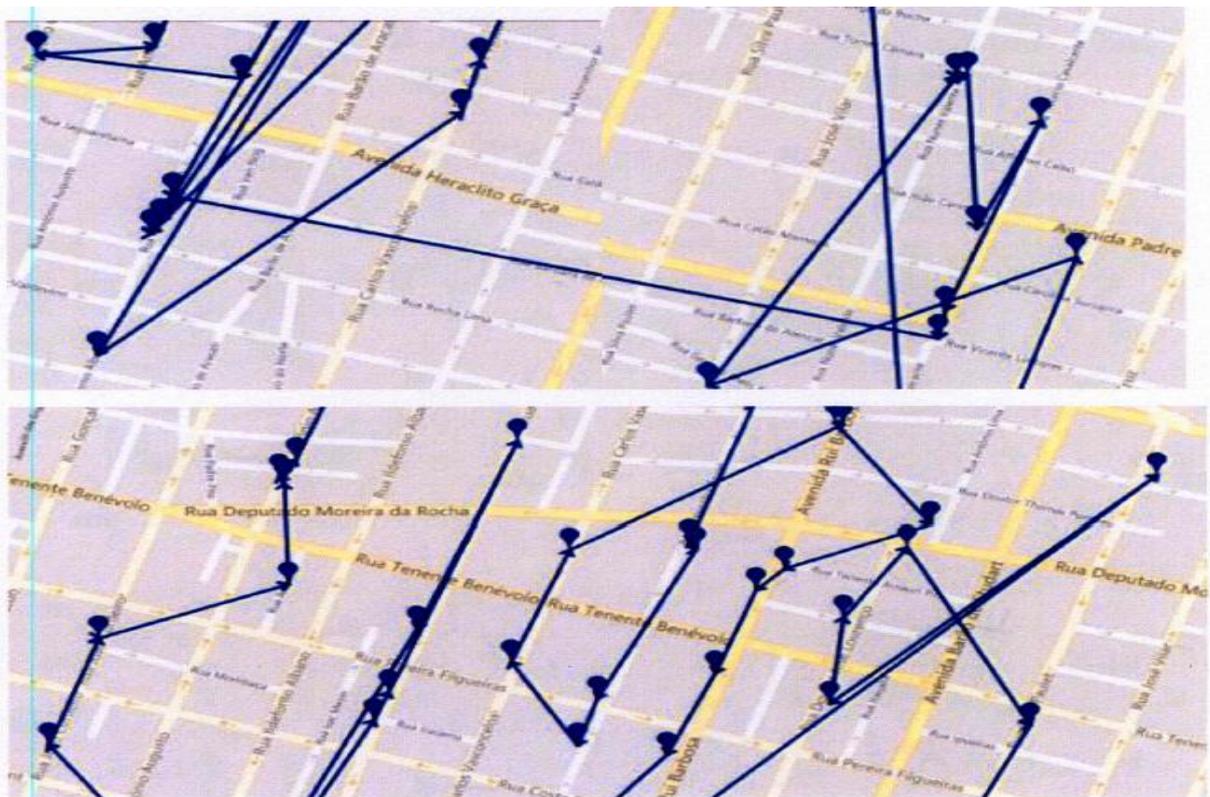
As Figuras 4 e 5 a seguir apresentam a roteirização feita pela equipe de forma manual:

4.

Motorista:



5.



Fonte: Base Interna da Empresa Ltda.

Para levantamento e análise dos dados foram realizadas entrevistas com os motoristas sobre as rotas e sobre as condições do veículo, tempo gasto no trânsito, condições das vias, ruas, vielas e etc. As respostas dos entrevistados foram relacionadas ao tempo gasto no trânsito, hora-extra, salários e depreciação do veículo, tempo gasto por entrega. Observou-se também que o trajeto traçado pela empresa não era o mais adequado, alguns funcionários não

possuía amplo conhecimento das rotas estabelecidas, não tinha controle do tempo real de cada entrega e de seus custos operacionais, não possuía controle efetivo sobre o percurso e das horas extras.

A distribuição dos produtos hoje é realizada por 30 veículos, parte frota da empresa (10%) e frotas terceirizadas (90%). Ambas saem com funcionarios CLT da empresa, operacionalizam o procedimento de entrega do produto do armazém ao cliente final. Nesse processo, a identificação dos pontos de entrega que deverão ser atendidos é realizada pela própria equipe de entrega, o roteiro de cada entrega, ou seja, os caminhos a serem percorridos, é desenvolvida pelas equipes que entregam. O ponto de origem para a distribuição dos produtos é o próprio parque gráfico, ou seja, existe somente um ponto de partida de acordo com o entedimento da equipe. Todo processo de distribuição é realizado por meio dos modais de transporte rodoviário

A empresa é responsável por atender todos os Bairros de Fortaleza, entre o pedido da cliente na linha de produção que fica em Recife-Ce, a sua entrega em Fortaleza-Ce, a empresa tem um prazo de 3 dias úteis. Os veículos utilizados para essa distribuição são 20 Hr's e 10 kombis. Com relação a capacidade dos veículos, ambos tem uma média de 70 entregas dia, visto não ser possível uma capacidade maior devido a roteirização ineficiente.

O processo, como um todo, acaba gerando certos problemas, decorrentes de certos imprevistos e falhas nas atividades. Estes estão diretamente relacionados aos horários que a carga chega de Recife-Pe no armazém de Fortaleza-Ce, tempo de descarga e triagem da carga, carregamento e liberação do veículo para entrega, falhas de roteirização, inclusão de NF's em roteiros de forma errônea, que constituem fatores determinantes à variação das rotas, uma vez que geram atrasos e, conseqüentemente, modificações das rotas antes pré-determinadas.

Identificaram-se certos causadores de ineficiências operacionais, como: problemas relacionados ao planejamento e controle das rotas de distribuição, atrasos de entrega, aumento dos custos, entre outros. Para obter sucesso na implementação da roteirização é necessário saber o que existe de moderno no mercado para contribuir com a redução de custos, pois os gastos com combustíveis e horas-extras estavam bastante elevados.

Então, foi estabelecido uma parceria com uma empresa nova no mercado para utilização de um roteirizador criado por essa Empresa parceira. Entre as duas empresas foram trocadas

bases de endereço das clientes, extraído do próprio sistema do cliente, com essas informação foram iniciadas os estudos das coordenadas, como se os pontos estivessem plotados em um mapa.

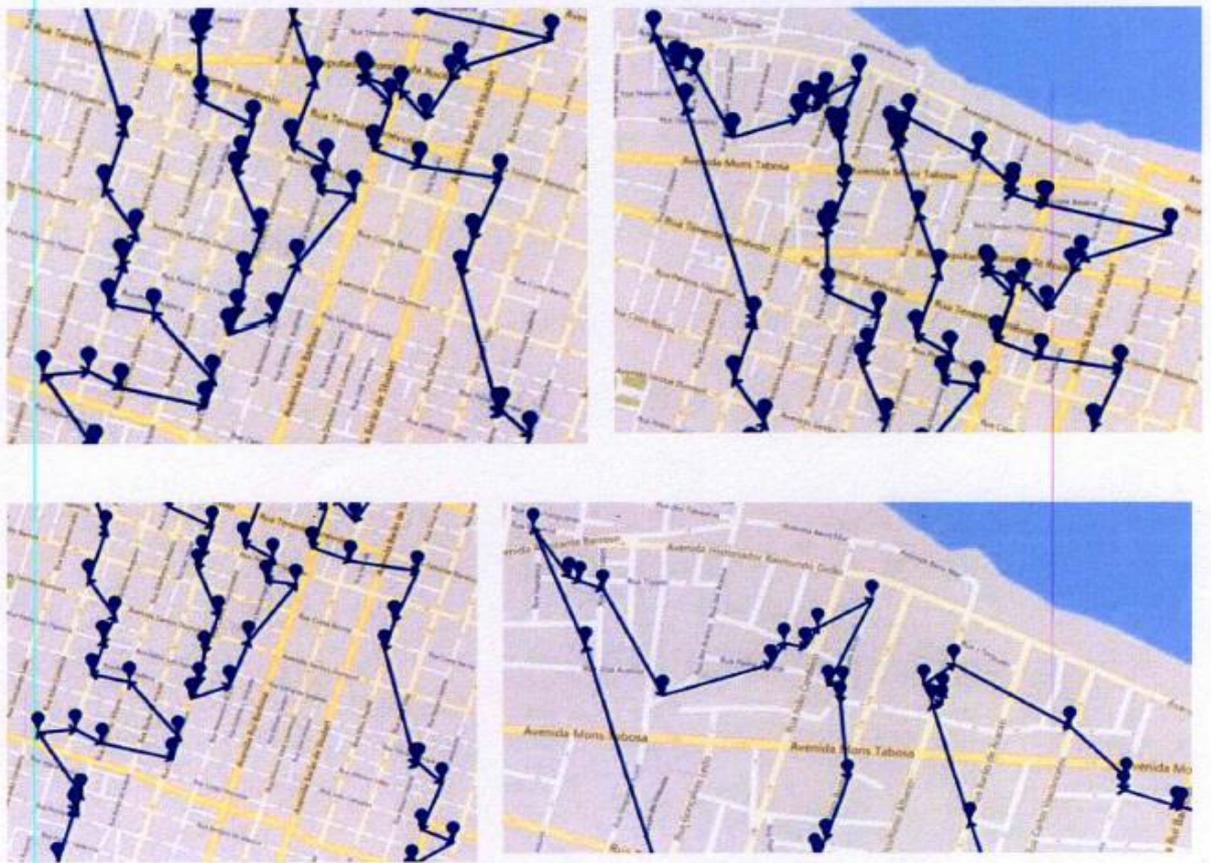
As Figuras 6 e 7 a seguir apresentam a roteirização feita pela equipe de forma manual:

6.

Roteirizador:



7.



Fonte: Base Interna da Empresa Ltda

## 5 CONCLUSÃO

A importância da roteirização de veículos, bem como a diversidade de problemas do mundo real e a sua complexidade, têm desafiado os pesquisadores no sentido de se buscarem novos algoritmos que permitam obter melhores resultados e resolver problemas de dimensões crescentes e cada vez mais complexos, além de incorporar restrições que permitam tornar mais realistas os modelos que os representam.

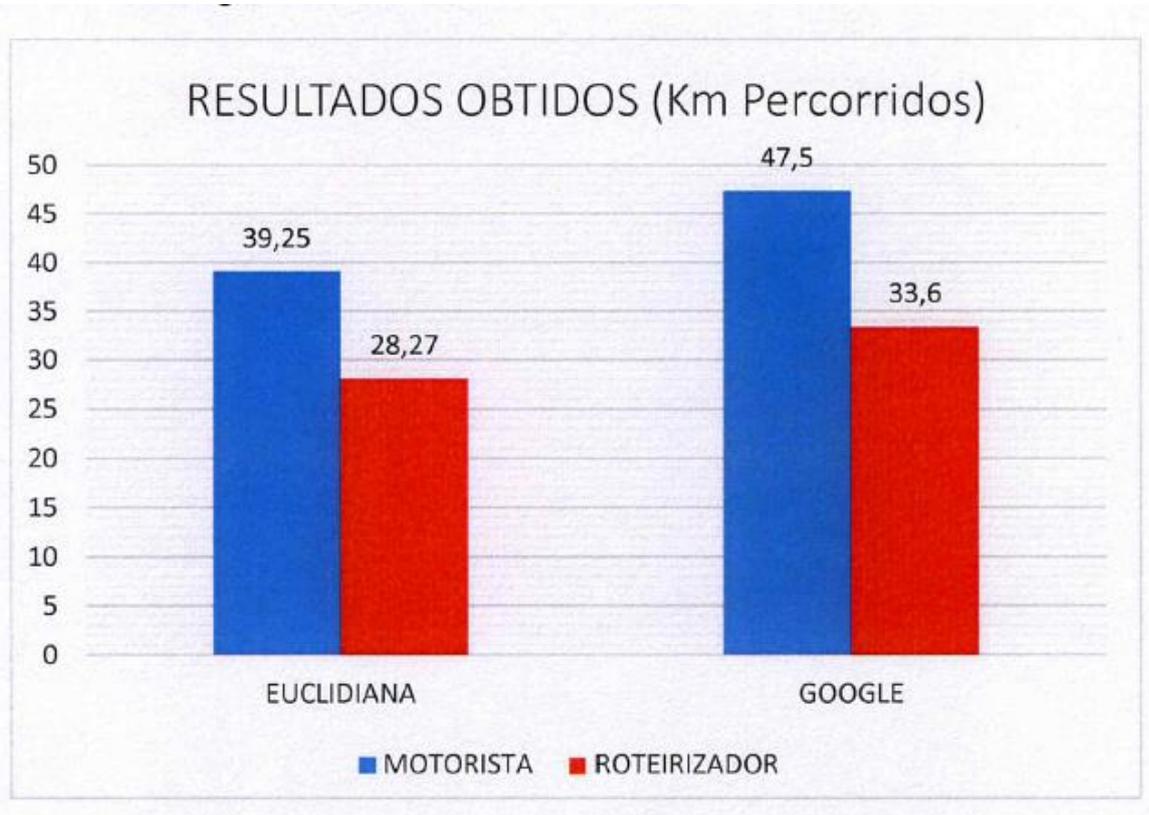
Pode-se dizer que o transporte é uma das atividades mais importantes na cadeia de agregação de valor da logística, pois movimenta os produtos pelos diversos estágios de produção, até o consumidor final. Antes da implementação da roteirização o custo operacional da Empresa Ltda estava altíssimo e foi observado que este alto custo estava relacionado a rotas mal planejadas que é um dos maiores custos do processo logístico. O presente artigo buscou identificar como uma rota bem feita pode ajudar na redução de custos para uma organização e propor implantações de novas tecnologias e novos métodos de gerenciamento, tal situação colaborou na melhora do indicador de serviço, resultando numa satisfação maior do cliente.

Durante esta pesquisa buscou-se estudar os principais conceitos envolvendo a logística e utilizar métodos para identificar o papel da roteirização dentro da empresa, no início foi realizado o estudo da organização, levantamento de dados, pesquisas e entrevistas com os motoristas para ter uma extensão exata do problema.

Houve também uma participação direta do Supervisor Operacional da empresa através de entrevistas formais e informais, de grande importância para elaboração deste trabalho. A consulta a documentos e informações de rotas, indicadores da empresa foi de suma importância para desenvolver este projeto. A roteirização visa sempre a melhoria do nível de serviço em uma Transportadora. através da roteirização, mensuração de suas atividades e acompanhamento de seus indicadores, Empresa LTDA conseguiu reduzir em média 29% de redução na distância percorrida, conseqüentemente os veículos terceirizados como próprios reduziram seus gastos com combustível, pneus, manutenção, melhorando diretamente o nível de serviço. O índice de entregas realizadas com sucesso após o advento da roteirização aumentou em torno de 10%, gerando uma melhoria no desempenho operacional e no nível de serviço fornecido aos clientes, esse desempenho na escala de centenas.

A Figura 8 a seguir apresentam os KM percorridos conforme o Roteiro Humano x Sistêmico:

8.



Fonte: Base Interna da Empresa Ltda

Um mundo onde a palavra de ordem é racionalização, estoque zero, just-in-time, competitividade acirrada e exigência de qualidade elevada, o transporte representa um grande desafio de eficiência. O resultado é o melhor rendimento da frota, reduzindo os custos com frete e combustível. Com a roteirização os produtos cheguem aos seus destinos com eficiência e o tempo planejado. Por fim o trabalho apresentado mostra que ter um roteiro definido por um método simples pode ser mais vantajoso para a empresa do que quando não é utilizado nenhum método

**REFERENCIAS**

**BALLOU**, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4.<sup>a</sup>ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**BOTELHO**, A. S. Os indicadores de desempenho e o piloto automático. Disponível em: [www.qsp.org.br/biblioteca/osindicadores2.shtml](http://www.qsp.org.br/biblioteca/osindicadores2.shtml). Acesso em: 15 Nov, 2015.

**ENOVATIONS**. Monitorando resultados - dinamismo e flexibilidade no monitoramento de sua operação. Disponível em: <http://www.e-novations.com.br/#mobile.php> Acesso em: 14 de Nov, 2015.

**GIL**, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009, p. 175.

**GOMES**, C. F. S. Gestão da cadeia de suprimento integrada: Tecnologia da Informação. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

**NOVAES GALVÃO**. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição, RJ, Elsevier, 2007.

**OLIVEIRA**, S. L. Tratamento de metodologia científica: projeto de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2011.

**SILVA**, V. Logística e transporte na indústria brasileira de laticínios: Estudo de casos. 2003. Disponível em <[www.em.ufop.br/em/DEPRO/monografias/2003vinicius.pdf](http://www.em.ufop.br/em/DEPRO/monografias/2003vinicius.pdf)>. Acesso em: 8 Jan. 2016.

**AAKER**, David A. Administração estratégica de mercado. São Paulo: Bookman, 2005.

**HARRISON**, Jeffrey S. Administração estratégica de mercado. São Paulo: Bookman, 2007.

**NOVAES**, G. Antônio. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento. 3 ed. Elsevier, 2007.

**PORTER**, M.E. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

**PIMENTA**, Daniel José. Algoritmo de otimização para o problema de roteamento de veículos no transporte conjunto de cargas e de passageiros. 2001. Disponível em: <[www.cpdee.ufmg.br/~joao/TesesOrientadas/VAS2001\\_1.pdf](http://www.cpdee.ufmg.br/~joao/TesesOrientadas/VAS2001_1.pdf)>. Acesso em: 20 Dez. 2015

**ALVARENGA**, A.C.; **NOVAES**, A.G. Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física. Ed. Edgard Blucher. São Paulo, 2004.

**BOWERSOX**, D. J.; **CLOSS**, D. J.; **COOPER**, M. B. Gestão Logística de cadeias de suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2006.

**CUNHA**, C.B. Uma contribuição para o problema de roteirização de veículos com restrições operacionais. Tese de doutorado - EPUSP, Departamento de Engenharia de Transportes. 222p. São Paulo, 1997.

**SILVA**, Itamar Correia. Palestra: Venda, Logística e Distribuição da Natura Cosméticos. 2012. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/expogestao/itamar-correia>>. Acesso em: 20 Jan 2016.

## APÊNDICE

<b>Roteiro de Pesquisa</b> <b>Local: EMPRESA LTDA.</b>		
<b>Perguntas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Dimensões</b>
O ROTEIRO REALIZADO MANUALMENTE ATENTE ÀS PARADAS PRÓXIMAS?	ORGANIZAR UM ROTEIRO DE ENTREGA COM BASE NO AGRUPAMENTO DAS PARADAS LOCALIZADAS MAIS PRÓXIMAS ENTRE SI.	CARREGAR OS CAMINHÕES COM VOLUMES A SEREM ENTREGUES EM DESTINOS PRÓXIMOS.
EXISTE UM PLANEJAMENTO SEMANAL?	ENTENDER AS PARADAS A SEREM REALIZADAS EM DIAS DIFERENTES PARA AGRUPAR DE FORMA A EVITAR SUPERPOSIÇÕES NOS ROTEIROS.	ATENDER A NECESSIDADE DE REALIZAR DIFERENTES PARADAS EM DIFERENTES DIAS DA SEMANA, SEGMENTAR OS ROTEIROS COMBINANDO OS DESTINOS.
O ROTEIRO COMEÇA PELO PONTO MAIS DISTANTE?	INICIAR O PLANEJAMENTO DOS ROTEIROS PELAS PARADAS MAIS DISTANTES DO DEPÓSITO PARA UM DESENVOLVIMENTO DE ROTEIROS MAIS EFICIENTES.	CONTRIBUIR PARA O PLANEJAMENTO DOS AGRUPAMENTOS, MINIMIZANDO OS TEMPOS DE VIAGEM E AS DISTÂNCIAS A SEREM PERCORRIDAS.
OS MAIORES VEÍCULOS SÃO OS DISPONÍVEIS PARA ENTREGA?	PARA O PLANEJAMENTO DE UM ROTEIRO DE ENTREGAS EFICIENTE É ADOTADO UM ÚNICO VEÍCULO COM CAPACIDADE PARA SERVIR TODAS AS PARADAS DE ACORDO COM A DEMANDA DE ENTREGA E O TEMPO PARA OPERACIONALIZAR ESSA CARGA.	ALOCAR OS VEÍCULOS COM MAIOR CAPACIDADE MINIMIZA AS DISTÂNCIAS A SEREM PERCORRIDAS E O TEMPO TOTAL PARA A REALIZAÇÃO DAS ENTREGAS.
AS COLETAS A SEREM REALIZADAS ESTÃO DENTRO DO ROTEIRO DE ENTREGA?	A COLETA DEVE SER REALIZADAS AO LONGO DO ANDAMENTO DO ROTEIRO, DE FORMA A MINIMIZAR AS SUPERPOSIÇÕES.	REALIZAR ESTA COMBINAÇÃO, É IMPORTANTE ESTAR ATENTO AOS DIFERENTES VEÍCULOS UTILIZADOS, BEM COMO AO TAMANHO E GRAU DE OBSTRUÇÃO DAS MERCADORIAS A SEREM TRANSPORTADAS.
SE ADOTA MEIOS DE ENTREGA ALTERNATIVOS?	AVALIAR A POSSIBILIDADE DE SE ADOTAR UM MEIO DE ENTREGA ALTERNATIVO PARA PARADAS QUE SE ENCONTREM MUITO FORA DOS AGRUPAMENTOS DE ROTA PLANEJADOS.	ENTENDER A VIABILIDADE ECONÔMICA DESTA OPÇÃO.