

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior

Especialização em Logística pela Faculdade Estácio do Ceará – Estácio FIC
Analista de Logística Sênior da Empresa Grupo 3 Corações
Rua Vicente Linhares 308. Aldeota. Fortaleza/CE. CEP: 60135-270
E-mail: carlosalberto.m.jr@hotmail.com

Rosângela Venâncio Nunes

Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional pela Universidade Federal do Ceará - UFC
Professora da Faculdade Estácio do Ceará – Estácio FIC
Rua Vicente Linhares 308. Aldeota. Fortaleza/CE. CEP: 60135-270
E-mail: angelnunes@gmail.com

Charles Washington Costa de Assis

Pós-Graduação em Gestão Financeira e Controladoria pelo Centro Universitário Estácio do Ceará
Professor do Centro Universitário Estácio do Ceará – Estácio FIC
Rua Vicente Linhares 308. Aldeota. Fortaleza/CE. CEP: 60135-270
E-mail: charles-cont@hotmail.com

Rita de Cassia Fonseca

Doutoranda em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO
Rua Presidente Zacarias de Goes 875. Guarapuava. Santa Cruz/PR. CEP: 85.015-430
E-mail: ritadecfonseca@hotmail.com

Nayana de Almeida Adriano

Mestrado em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília - UNB
Professora da Faculdade Estácio do Ceará – Estácio FIC
Rua Vicente Linhares 308. Aldeota. Fortaleza/CE. CEP: 60135-270
E-mail: nayanaadriano@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo identificar a contribuição da roteirização como ferramenta para redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviços em uma empresa do segmento alimentício no Ceará. A pesquisa quanto ao objetivo é exploratória e quanto ao procedimento técnico é uma pesquisa documental, uma vez que se buscou embasamento em documentos cedidos pela organização objeto deste estudo, contando, também, com a experiência profissional do pesquisador. Através da

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

comparação entre os cenários e resultados com e sem a utilização da roteirização para gestão dos custos logísticos e melhoria do nível de serviços, assim como a análise das informações cedidas pela organização, respondeu-se ao problema proposto, atingindo o objetivo geral. Por fim, após a análise dos dados, concluiu-se que a roteirização é um elemento de essencial importância para a gestão dos custos logísticos e melhoria do nível de serviços.

Palavras-chave: Custos. Nível de Serviço. Roteirização.

The Contribution of Routing in Logistics Cost Savings and Improving the Logistic Service Level in a Food Segment in Ceará

ABSTRACT

This article aims to identify the role of scripting as a tool to reduce logistics costs and improving the level of service at a company in the food segment Ceará. The research is classified as exploratory and documentary, while is based on documents assigned by the organization object of this study and professional experience of the author. Through the comparison between the scenarios and outcomes with and without the use of scripting to manage logistics costs and improving service level, and analyze the information provided by the organization, the problem and the main objective was solved. Finally, after analyzing the data, it is concluded that the routing is an element of vital importance to the management of logistics costs and improving service levels.

Key-words: Costs. Service Level. Routing.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de reduzir custos e melhorar o nível de serviço disponibilizado aos clientes impulsionou as organizações a investirem e direcionarem seus esforços para a otimização das atividades logísticas. A Logística constitui um ramo de conhecimento que estuda a movimentação e a armazenagem de materiais para que estejam no local e momento certo para atendimento da demanda, reduzindo custos, melhorando a qualidade e fluxo das informações e o nível de serviço.

Segundo Ballou (2006), o transporte representa, normalmente, entre um e dois terços dos custos logísticos totais; por isso mesmo, aumentar a eficiência por meio da

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

máxima utilização dos equipamentos e pessoal de transporte é uma das maiores preocupações do setor.

No gerenciamento das atividades logísticas, a roteirização é considerada uma ferramenta para gestão dos custos logísticos e melhoria do nível de serviço, uma vez que por meio da roteirização é possível otimizar os veículos, planejar as rotas de entregas e vendas, aumentar a eficiência operacional, reduzir o índice de devolução, dispersão de quilometragem, consumo de combustível, gastos com manutenção e pneus, e melhorar a qualidade das informações gerenciais, reduzindo, assim, os custos logísticos e melhorando o nível de serviço prestado aos clientes internos e externos.

A roteirização de veículos é a forma de designar o processo para a determinação de um ou mais roteiros ou sequências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota, objetivando visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais predeterminados, que necessitam de atendimento.

A contextualização exposta leva à formulação do seguinte problema: “*Qual o papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma indústria do segmento alimentício no Ceará?*”. Baseando-se no problema citado, o presente estudo tem como objetivo geral identificar o papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço; e como objetivos específicos: conceituar logística e apresentar seus objetivos quanto aos custos e nível de serviço; conceituar roteirização e identificar seus métodos; analisar a roteirização como instrumento para a gestão de custos logísticos e nível de serviço; apresentar indicadores para gestão do desempenho logístico de distribuição; e realizar um estudo em uma indústria de alimentos.

Estudar a roteirização e seus processos permite entender como o setor de logística de uma grande empresa consegue atender apropriadamente as necessidades de seus clientes, fazendo com que a mercadoria esteja no lugar certo e no tempo certo, sempre com o menor custo possível e um nível de serviço adequado.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

O tema foi escolhido pela necessidade que muitas empresas têm em conhecer de que forma a roteirização pode atuar como instrumento para viabilizar suas rotas de entregas, reduzindo custos e melhorando o nível de serviço.

O artigo encontra-se estruturado em cinco partes: a primeira é a introdução, na qual são evidenciados os objetivos e a justificativa para a sua realização; em seguida apresenta-se o referencial teórico, que deu base conceitual à pesquisa; posteriormente, identifica-se a metodologia utilizada na realização da investigação, para expressar os resultados práticos obtidos por meio da realização de um estudo em uma indústria; e, por fim, apresenta-se a conclusão e as referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 logística e seus objetivos quanto aos custos e nível de serviço

Em meio à competitividade relacionada com produtos concorrentes e substitutos que assola os mercados devido à concorrência que surge e a já existente, é cada dia mais importante ter uma operação que atenda seus clientes de maneira satisfatória, garantindo um baixo custo para o aumento da rentabilidade e um nível de serviço adequado e diferenciado.

Nesse contexto surge a Logística, uma ciência que estuda a movimentação e a armazenagem de materiais, visando alcançar seus objetivos e metas com o menor custo possível, utilizando a menor quantidade de recursos e com um bom nível de serviço.

Para Keebler (1999), logística é a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, materiais semiacabados e produtos acabados, do ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Segundo Ballou (2006), logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias. A logística também lida, além de

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

bens materiais, com o fluxo de serviços, uma área com crescentes oportunidades de aperfeiçoamento. Essa definição sugere igualmente ser a logística um processo, o que significa que inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los.

Para garantir a oferta de bens ou serviços necessários, seja aos clientes internos ou externos, é preciso trabalhar com um ótimo planejamento e uma execução impecável. É garantir o que está sendo demandado no momento exato, sem excessos ou desperdícios, com um nível de serviço adequado e um baixo custo.

Nesse contexto Slack, Chambers e Robert (2002) tratam do *Just-in-time* (JIT), que significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários. Portanto, JIT visa atender à demanda instantaneamente, com o nível de serviço adequado e sem desperdício. Para atender ao mercado nos moldes da ferramenta JIT, é preciso ter um sistema logístico muito bem preparado e alinhado, pois qualquer falha pode gerar atrasos, aumento dos custos mensuráveis e não mensuráveis e perda do nível de serviço.

Dessa forma, conclui-se que o objetivo da logística é, em meio à dinâmica de mercado, garantir o atendimento adequado dos clientes, sejam internos ou externos, garantindo a disponibilidade de bens ou serviços no momento exato, com um baixo custo e um nível de serviço satisfatório, evitando excessos ou desperdícios, pois se não houver um ótimo planejamento, levando em consideração a exigência operacional de atendimento instantâneo da demanda, a organização terá custos elevados, baixa rentabilidade, nível de serviço ruim e perda de *share* de mercado devido ao não abastecimento de seus clientes e atendimento de suas expectativas.

2.2 Métodos de roteirização

Segundo Novaes (2007), os métodos de roteirização, em sua grande parte foram desenvolvidos e receberam o nome de seus idealizadores. Entre os sistemas de roteirização mais utilizados estão o método *Clarke & Wright* e o método de Varredura.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Através desses métodos, é possível efetuar o planejamento das rotas de maneira eficiente, para que sua execução possa ser realizada da melhor forma possível.

Segundo Ballou (2006), elaborar boas soluções para o problema de roteirização e programação de veículos torna-se cada vez mais difícil na medida em que novas restrições são impostas. Janelas de tempo, caminhões múltiplos com diferentes capacidades de peso e cubagem, tempo máximo de permanência ao volante em cada roteiro, velocidades máximas diferentes em diferentes zonas, barreiras ao tráfego (lagos, desvios, montanhas) e os intervalos para o motorista são algumas inúmeras considerações práticas, que acabam pesando sobre o projeto do roteiro.

Utilizando os métodos de roteirização para o planejamento das rotas, é possível fazer melhor uso dos recursos existentes, fazer entregas inteligentes, ter maior controle das rotas, reduzindo a sobreposição de entrega, possibilitando a criação de territórios e rotas rentáveis; definir o caminho mais eficiente, gerando redução de custos e melhoria do nível de serviço.

Segundo Novaes (2007, p. 314), o método *Clarke & Wright*, criado em 1963, tem sido muito utilizado e com grande sucesso na resolução de problemas isolados, como também aparece embutido dentro de muitos *softwares* de roteirização.

Essa ferramenta, sendo utilizada eficazmente, proporciona um leque de diferentes opções de roteiros a serem traçados, pois proporciona benefícios satisfatórios à empresa, organizando as diferentes restrições de uma rota e outras formas de distribuição de produtos e serviços para seus clientes.

O método conhecido como Varredura, segundo Novaes (2007), é bem mais simples que o *Clarke & Wright*, contudo, é menos preciso. Nesse método os pontos de parada são divididos por setores e áreas a serem atendidas. Para cada área é feito um roteiro diferente, até que todos os pontos de parada estejam inclusos nos roteiros.

Dessa forma, observou-se que o planejamento das rotas pode ser feito de maneira simples e rápida, em que os pontos vão sendo interligados, considerando apenas a capacidade do veículo e a parada mais próxima. Esse método, conhecido como varredura, pode alcançar resultados bons, mas devido à sua metodologia e

rápida aplicabilidade, não permite as análises necessárias para um resultado ótimo, ou de maneira mais crítica e complexa, em que, durante o planejamento, são feitas várias simulações para verificar dentre as várias possibilidades quais são as mais econômicas para o planejamento do roteiro e uma execução mais eficiente que é o método *Clarke & Wright*, independente da metodologia utilizada, é possível a redução dos custos, melhoria do desempenho operacional e nível de serviço.

2.3 Roteirização de veículos

Atualmente, com a busca incessante pela melhoria do desempenho operacional, a roteirização surgiu como uma ferramenta efetiva para a otimização do planejamento de roteiros. É nesta etapa que são determinados os pontos de atendimento e definidos os roteiros a serem seguidos por veículo, determinando, assim, a necessidade total de veículos e motoristas, as distâncias a serem percorridas e o tempo total das entregas.

Para Takano e Tedesco (2008), a roteirização pode ser entendida como uma programação operacional de um ou mais veículos, definindo de maneira otimizada os pontos que devem ser atendidos por uma rota.

De acordo com Pimenta (2001), em associação à necessidade por parte das organizações de reduzir seus custos nos transportes, tem havido interesse de vários estudiosos em relação à essa área, na busca de melhores opções para os problemas de roteirização de veículos.

Para Wu (2007), a roteirização fundamenta-se em determinar um conjunto de rotas de menor custo que atenda às necessidades dos nós (que podem ser considerados pontos de ônibus, depósitos, etc.). Deve respeitar as restrições operacionais, tais como capacidade dos veículos, duração das rotas, janelas de tempo, duração da jornada de trabalho, entre outros.

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 dos veículos, assegurando que

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

cada ponto seja visitado exatamente uma vez e a demanda em qualquer rota não exceda a capacidade do veículo que a atende.

Dessa forma, observou-se que é na roteirização onde são definidas as estratégias para execução das rotas e identificadas antecipadamente as restrições, para que o planejamento seja feito de forma preventiva, já considerando todas as variáveis, evitando, assim, ocorrências indesejáveis, que impossibilitem as tomadas de ações.

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 os desperdícios, reduzem-se os custos, aperfeiçoa-se o desempenho operacional e, conseqüentemente, melhora-se o nível de serviço.

2.4 Roteirização como instrumento para gestão de custos logísticos e nível de serviço

A roteirização possibilita a simulação e a análise de custos em tempo real, tornando possível na elaboração do planejamento a escolha do melhor roteiro. Na hora do planejamento, pode-se já considerar, conforme as informações disponíveis, o tempo de atendimento dos clientes, para não gerar atraso na rota; janela de atendimento, para não chegar ao cliente em um horário em que ele não receba; e restrições de vias, para não atrasar as entregas, evitando retornos e gerando nível de serviço aos clientes.

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

Através da roteirização, é possível melhorar a utilização dos veículos, entregar mais com menos, reduzir os custos de entrega por quilo, dimensionar a quantidade de entregas conforme a capacidade da rota ou jornada, diminuir os gastos com combustível, pneus, manutenção, horas extras, sobreposição em rota e quantidade de recursos necessários para execução do planejado, como, por exemplo, mão de obra e

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

quantidade de veículos, já que todas essas variáveis impactam diretamente no custo e nível de serviço operacional.

Araújo (2003) assinala que a roteirização é a determinação da melhor sequência, ou vias que os veículos devem percorrer para garantir o atendimento às demandas. O objetivo é reduzir custos operacionais, melhorar o nível de serviço, as distâncias percorridas e os tempos de trajeto.

Segundo Melo e Ferreira Filho (2001), muitas empresas envolvidas no cotidiano das operações de transporte têm reduzido seus custos entre 10% a 15% com o uso da análise de transportes, tática ou estratégica. Alerta que na medida em que os clientes continuam a exigir pedidos menores, a análise dos transportes torna-se ainda mais imprescindível nas decisões de roteirização, de programação e consolidação. Conforme a Revista Br (2002), dentre as empresas que já aderiram a soluções de roteirização, observam-se reduções de custo total de, no mínimo, 10%, podendo chegar a mais de 25% em operações críticas.

Com mais pontos de entrega ou captação e um número mais reduzido de produtos a serem entregues, são gerados problemas como: quem atender primeiro? qual caminho tomar? Segundo Ballou (2001, p. 161), quando existem múltiplos pontos de origem que podem servir a múltiplos pontos de destino, surge o problema de atribuir destinos às fontes, assim como de encontrar as melhores rotas entre eles. Novaes (2007, p. 303) acrescenta que o processo de roteirização visa propiciar um serviço de alto nível aos clientes, mantendo os custos operacionais e de capitais tão baixos quanto possível.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2002, p. 415), as análises de transporte estão focalizadas na roteirização e na programação dos equipamentos de transporte para aperfeiçoar a utilização dos veículos e dos motoristas, buscando atender melhor às exigências dos serviços aos clientes. Como, por exemplo, um melhor atendimento, que geraria uma maior satisfação por parte dos consumidores e também uma redução significativa dos custos fixos, pois o combustível será menos utilizado,

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

pneus serão menos desgastados, amortecedores serão menos forçados e uma maior quantidade de carga poderá ser transportada, já que o tempo estará sendo otimizado.

Dessa forma, percebe-se que a roteirização é uma ferramenta efetiva para identificação e análise de oportunidades que permitem, por meio de um planejamento bem elaborado, a gestão, o acompanhamento e a redução dos custos logísticos e melhoria do nível de serviço.

2.5 Indicadores de desempenho logístico

Indicador é a forma pela qual é mensurado o desempenho das atividades com intuito de atingir uma meta estabelecida. Através dos indicadores é possível fazer o acompanhamento do desempenho dos processos logísticos quanto à execução, custos e nível de serviço, possibilitando a tomada de ações para a obtenção de resultados abaixo das metas e identificação de gargalos para medidas preventivas ou corretivas.

Segundo Faria e Costa (2005), indicadores de desempenho, bem como sua forma de comunicação, servem para dar perspicácia direta aos elementos essenciais do processo de gestão, o que é particularmente importante na logística, em que um bom controle requer medidas que relacionem tempo, lugar, quantidade, qualidade e custos. Botelho (2003) assevera que é preciso estar constantemente atento aos indicadores para que eles sejam efetivamente utilizados pelos gerentes para tomar decisões ou interferir em processos de forma competente. Sem o uso de indicadores não seria possível perceber problemas e a decisão da intervenção ficaria prejudicada pela falta de informação. Decidir o momento de agir ficaria praticamente impossível, senão por impulso ou iniciativa arbitrária.

Globerson e Frampton (1991 *apud* MARAVALHAS, 2006, p. 6) assinalam que “você não pode administrar o que não pode medir”. Medir é uma necessidade para a administração, assim como produzir indicadores. Utilizar indicadores é fazer medições do que se quer administrar e gerenciar com base em informações.

Angelo (2005) apresenta exemplos de indicadores de desempenho logístico conforme Quadro 1.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Indicador	Descrição	Apuração	Observações
Custos de Transporte como um % das Vendas ou <i>Freight Costs as % of Sales</i>	Mostra a participação dos custos de transportes nas vendas totais da empresa	Custo Total de Transportes (R\$) / Vendas Totais (R\$)	Variam conforme o tipo de negócio
Coletas no Prazo ou <i>On Time Pickups</i>	Calcula o % de coletas realizadas dentro do prazo acordado	Coletas no prazo / Total de coletas *100	Variam de 95% a 98 %
Utilização da Capacidade de Carga de Caminhões ou <i>Truckload Capacity Utilized</i>	Avalia a utilização da capacidade de carga dos veículos de transporte utilizados	Carga Total Expedida /Capacidade Teórica Total dos Veículos Utilizados *100	Depende de diversas variáveis, mas as melhores práticas estão ao redor de 85%
Avarias no Transporte ou <i>Damages</i>	Mede a participação das avarias em transporte no total expedido	Avarias no Transporte(R\$) / Total Expedido (R\$)	Variável
Não Conformidades em Transportes	Mede a participação do custo extra de frete decorrente de reentregas, devoluções, atrasos, etc. por motivos diversos no custo total de transporte	Custo Adicional de Frete com Não Conformidades (R\$) / Custo Total de Transporte (R\$)	Variável
Acuracidade no Conhecimento de Frete ou <i>Freight Bill Accuracy</i>	Mede a participação dos erros verificados no conhecimento de frete em relação aos custos totais de transportes	Erros na Cobrança (R\$) / Custo Total de Transporte (R\$) *100	Mínimo de 98,5%

Quadro 1 – Exemplos de indicadores de desempenho logístico
Fonte: Angelo (2005).

Através da roteirização e dos indicadores de desempenho logístico é possível mensurar o índice de devolução de notas fiscais em relação à venda líquida, a utilização da capacidade total de carga dos veículos, as entregas realizadas no prazo, o custo quilo por entrega, custo de distribuição, fretes extras gerados por devoluções, atrasos, reentregas e motivos diversos, avarias no transporte e erros de cobrança. A

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

análise dos dados gerados por esses indicadores permite o acompanhamento e gestão do desempenho das atividades de distribuição.

Segundo Melo e Ferreira Filho (2001), muitas empresas de transporte têm tentado dar maior confiabilidade, mais velocidade e flexibilidade, assim como praticar a intermodalidade em todos os seus canais de distribuição, buscando maior eficiência e pontualidade nas tarefas de entrega e/ou coleta; um melhor aproveitamento da frota e dos motoristas; menores tempos de ciclo; menores tempos de obtenção e melhor planejamento das rotas, gerando, assim, sensíveis reduções de custos operacionais, melhoria da imagem da empresa no mercado, maior fidelidade de clientes e, em função disso, uma conquista cada vez maior de fatias de mercado.

Porém, para tornar realidade todos os pontos citados por Melo e Ferreira Filho (2001), é preciso mensurar as atividades com o intuito de averiguar se o desempenho operacional, custos, processos e nível de serviço estão adequados para propiciar os resultados esperados pelas metas e indicadores estabelecidos.

Conclui-se, então, que não existe gestão sem a mensuração do que está sendo avaliado, e que os indicadores de desempenho logísticos, juntamente com a roteirização, atuam como elementos relevantes para a gestão do desempenho operacional, redução dos custos e melhoria do nível de serviço.

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2009), a pesquisa realizada pode ser classificada quanto à sua natureza como aplicada, na medida em que se destinou a responder um problema específico como mencionado no capítulo 1. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa se classifica como de cunho qualitativo, expresso por meio de entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos; e quantitativo, expresso nos diversos cálculos que foram efetuados para atendimento do objetivo do estudo.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Quanto ao seu objetivo a pesquisa é classificada como exploratória, a qual segundo Gil (2009) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

O procedimento técnico utilizado foi de pesquisa documental, na medida em que documentos cedidos pelos gestores da empresa proporcionaram a obtenção dos dados sobre roteirização e seus indicadores de desempenho, uma vez que se objetivou entender o papel que a roteirização e os indicadores de desempenho exercem para a gestão dos custos logísticos e melhoria do nível de serviços em uma indústria do segmento alimentício (café) no Ceará. Para análise dos dados, compararam-se cenários e resultados de situações com e sem a influência da roteirização.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Por meio dos dados obtidos no estudo, realizou-se uma comparação entre os cenários e resultados da operação com e sem a roteirização, o que possibilitou identificar seu papel quanto à redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço na indústria cearense.

4.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto do estudo tem sua sede em Eusébio (CE) e atua em vários estados das regiões brasileiras com vinte e quatro centros de distribuição e cinco fábricas. Conta, em média, com 4.223 funcionários, segundo o último levantamento, em 2011, já incluso nesse número o quadro de estagiários e aprendizes que a empresa possui.

Configura-se em um complexo empresarial focado em diversas áreas das atividades da cadeia de café e matinais: beneficiamento do café em grão cru,

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

industrialização e comercialização de café torrado, torrado e moído, solúveis e achocolatados e *cappuccinos*.

Com suas marcas consagradas pelo consumidor, ocupa o segundo lugar no *ranking* nacional no segmento de cafés torrado e moído e primeiro no segmento de *cappuccino*, segundo dados da Nielsen.

Por sua atuação em todo o mercado nacional e uma logística complexa, analisa-se o papel da roteirização para a redução de custos e melhoria do nível de serviço ao cliente.

4.2 Roteirização de veículos na empresa

Na indústria cearense, dentre as atividades logísticas, o transporte representa uma parcela relevante dos custos e fator importante para melhoria do nível de serviço. Para a gestão de parte desses custos e melhoria do desempenho operacional, surge a roteirização de veículos, que busca através do planejamento dos roteiros reduzir custos e garantir um nível de serviço adequado.

O processo para roteirização de veículos tem início quando os vendedores conectam seus pedidos ao sistema de automação de vendas *Sirius*. Após a importação dos pedidos, os mesmos são enviados ao R/3 da SAP para análise e liberação de crédito. Sendo validado o crédito dos clientes, os pedidos são enviados ao faturamento para que as remessas sejam geradas. Após a geração das remessas, os pedidos são enviados para o roteirizador efetuar o planejamento das rotas. Ao receber as remessas, o roteirizador exporta as remessas do R/3 e importa para o *Road.Net*, sistema de roteirização utilizado na indústria.

Conforme a Enovations (2013), a *Roadnet Transportation Suite* é uma ferramenta tática e eficiente de roteirização para otimizar diariamente a operação de entregas e/ou serviços em apenas alguns minutos. O *Roadnet* oferece a capacidade de transformar os pedidos de hoje nas rotas de amanhã, buscando a solução mais eficiente para melhorar o serviço ao cliente, enquanto reduz seus custos. O *Roadnet*

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

proporciona um retorno sobre o investimento durante o primeiro ano de implantação, reduzindo custos de forma consistente de 10% a 20%.

Quando as remessas são importadas, elas tornam-se pedidos que são agrupados e distribuídos de forma planejada, visando a otimização dos veículos, o aumento da eficiência operacional, a redução do índice de devolução, uma menor dispersão de quilometragem e consumo de combustível, a redução dos gastos com manutenção e pneus, a redução da jornada do motorista, a parametrização das janelas de atendimento e restrições, a análise de *drop size* “coeficiente entre o volume total pedido e a quantidade de entregas”, acompanhamento e redução de custos e melhoria do nível de serviço ao cliente.

Finalizado o processo de roteirização, o chamado transporte ou plano de carga, que são os pedidos dos clientes agrupados após o planejamento, são enviados novamente ao faturamento para que seja efetuada a saída da mercadoria do estoque físico e contábil. Após a baixa da mercadoria em estoque, são emitidas as *danf's* para acompanhamento da carga até o cliente final, e os planos de cargas para facilitar a conferência e carregamento dos veículos, conforme os pedidos solicitados.

Após os veículos serem carregados, antes de iniciar a jornada, os motoristas carregam as rotas que foram planejadas no sistema em seus celulares, para que a central possa fazer o acompanhamento dos tempos de movimentos e anomalias durante a execução do planejado através do *MóBILE Cast*, sistema que faz interface com o *Road.Net*.

Segundo a Enoventions (2013), é uma solução de gerenciamento de recursos móveis altamente configuráveis e completas, com ferramentas, serviços e suporte que geram valor. Tem a capacidade avançada de gestão de recursos móveis, aumenta a capacidade de gestão da equipe, fornecendo-lhe as ferramentas necessárias para garantir os mais altos níveis de produtividade e de serviço ao cliente.

É possível acompanhar passo a passo a operação desde a saída do motorista do centro de distribuição até a finalização da rota e retorno, garantindo, assim, o máximo de aderência das atividades executadas em relação ao planejado.

4.3 Métodos de Roteirização na empresa

Na empresa entende-se que apesar de ser um método que demanda mais recursos, principalmente tempo, trata-se de um planejamento mais eficiente, o método utilizado para roteirização de seus veículos é o *Clarke & Wright*.

Considerando os mesmos pontos de visitas e volume, o resultado da comparação entre os métodos são os seguintes;

Varredura:

O método de varredura, como o próprio nome sugere, faz o planejamento considerando o vizinho mais próximo e fazendo a ligação entre os pontos até utilizar toda a capacidade de carga do veículo ou o limite de entregas possíveis de serem realizadas em um determinado roteiro.

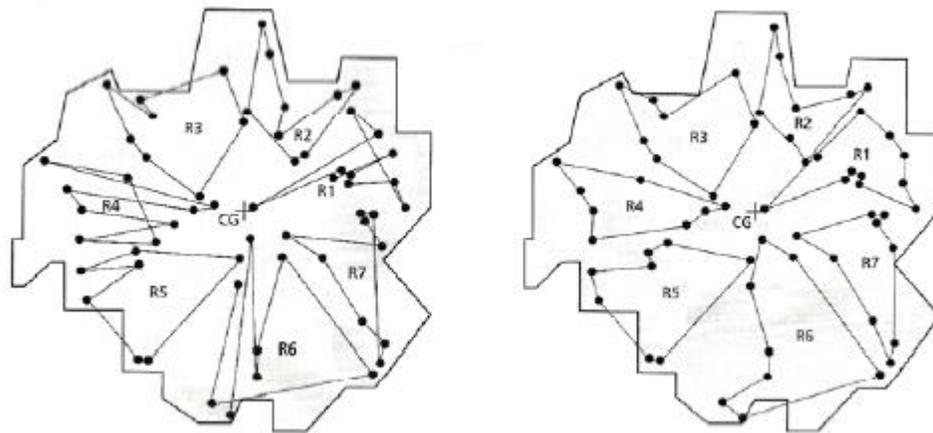


Figura 1 - Método de Varredura
Fonte: Novaes (2007).

Considerando um determinado volume e quantidade de pontos a serem visitados, alcançaram-se os seguintes resultados através do método de varredura:

- 7 roteiros (veículos);
- Km total diário: 1.102 km; e
- Custo médio/cliente: R\$ 16,58.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Clarke & Wright:

O método *Clarke & Wright*, apesar de demandar mais tempo devido ao seu grau de análise e planejamento, é mais eficiente, pois avalia todas as possibilidades entre os pontos possíveis de serem considerados como os próximos dentro das probabilidades, buscando a maior utilização da capacidade de carga do veículo e a menor distância a se percorrer, garantindo um bom nível de serviço a um baixo custo operacional.

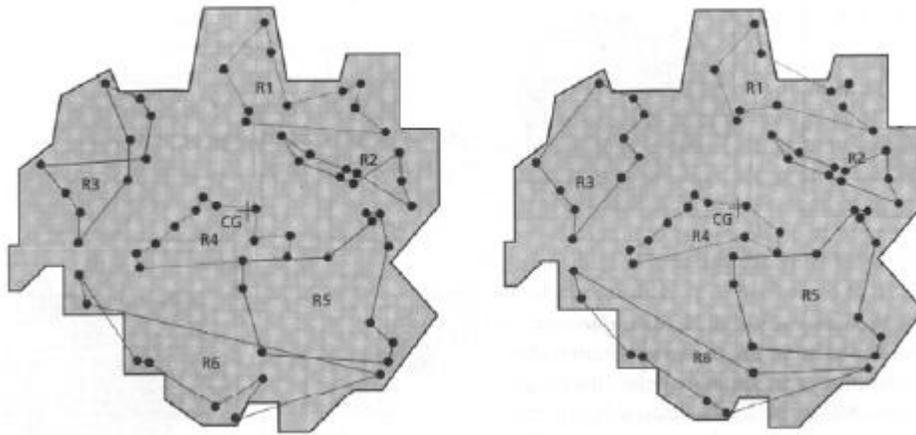


Figura 2 - Método Clarke & Wright
Fonte: Novaes (2007).

- 6 roteiros (veículos);
- Km total diário: 951 km; e
- Custo médio/cliente: R\$ 14,24.

Um comparativo entre os dois métodos é apresentado na tabela a seguir.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Tabela 1 – Comparativo Método *Clarke & Wright* x Varredura

Método	Veículos	Quilômetro Percorrido	Custo Médio Por Cliente
Varredura	7	1.102	R\$ 16,58
<i>Clarke & Wright</i>	6	951	R\$ 14,24
Redução Percentual	14,29%	13,70%	14,11%

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Graficamente esse comparativo pode ser visualizado na Figura 3.

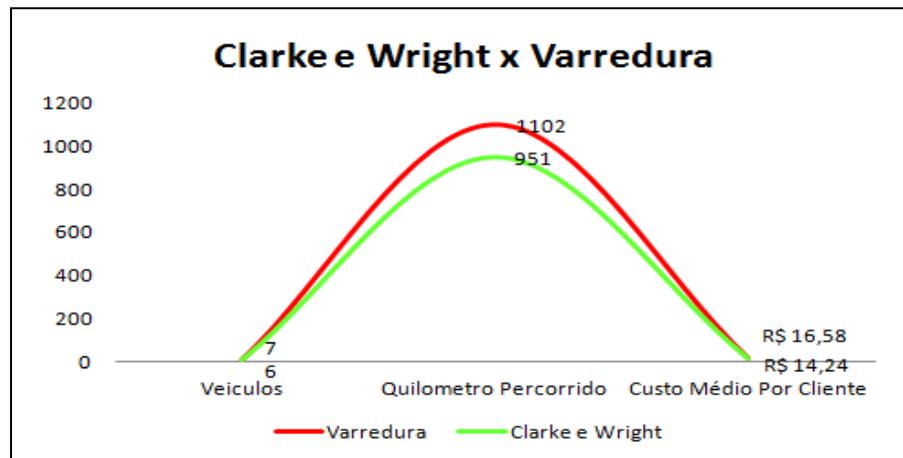


Figura 3 - Método Clarke & Wright x Varredura
Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Observa-se que o método *Clarke & Wright* é realmente mais eficiente do que o de varredura, pois reduziu não somente a quantidade de veículos utilizados, mas também a distância percorrida e o custo médio por cliente.

4.4 Roteirização como instrumento para gestão de custos logísticos e nível de serviço

Por meio da roteirização, a empresa projeta em tempo real no momento do planejamento, os custos gerados, recursos utilizados, e uma projeção do nível de serviço a ser fornecido aos seus clientes, permitindo de imediato uma análise crítica do cenário proposto e do desempenho operacional a ser oferecido.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Como apresentado nas Figuras 4 e 5, é possível cadastrar no sistema de roteirização utilizado pela empresa as janelas de atendimento dos clientes, tempo de atendimento, restrições, segmentação, instruções, entre outras informações que se façam necessárias para a garantia de um bom nível de serviço operacional e aos clientes. Com isso são evitados desperdícios e custos extras com reentregas e devoluções devido a veículos chegando fora das janelas de atendimento e deixando de entregar por excessos de pedidos ou falta de informações pertinentes a clientes específicos.

Atributos | Atributos estendidos | Tipos de equipamento | Alterações da janela de atendimento | Alterações do tempo de atendimento | Expedir | Extensão do cliente | FleetLoader | Mapa

Descrição:
 BEZERRA E QUEIROZ COML DE ALIMENTOS

Endereço:
 RUA GOV SAMPAIO,227 Travessa...

Cidade: FORTALEZA | Estado: CE | CEP: 60055050

Província: CENTRO | País: BR - Brazil

Dias de entrega:
 2 3 4 5 6 S D

Tipo de janela de atendimento: AS - AUTO SEVIÇO | Tipo de tempo de atendimento: T180 - 3horas | Telefone:

Fator da janela de atendimento: 3 - Importância moderada | Segmento de cliente: 14 - Sup_merc de 01 Chec | Fax:

Fuso horário: Brasília (-3:00 horário de Greenwich)

Pesquisa - Tipo de janela de atendimento

	Tipo	Descrição	Cor	Horário de abertura	Horário de fechamento	Horário de abertura da JA1	Horário de fechamento da JA1	Horário de abertura da JA2
	VJ	VAREJO	Green	08:00	18:00	08:00	12:00	14:00
	DEF	Default	Black	07:30	17:00	07:30	12:00	13:00
▶	AS	AUTO SEVIÇO	Red	06:00	20:00	06:00	12:00	13:00

Figura 4 – Cadastro de clientes – Atributos
 Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Figura 5 – Cadastro de clientes – Atributos estendidos
Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

Efetuu-se a comparação entre os cenários e resultados de situações com e sem a utilização da roteirização para se avaliar os impactos gerados pelo planejamento dos roteiros.

Pode-se observar na Figura 6 e na Tabela 2 as variáveis utilizadas para análise e comparação dos cenários, que foram; distância, custo quilo, custo por parada e custo total.

a) Cenário sem a roteirização

ID da rota	Equipamento	Descrição	Número de paradas	Distância	Kilos	Carregamento Kilos (gráfico)	Volumes	Custo/Kilos	Custo/parada	Custo total
MYC-8306-CAP	CAM314 - MYC-8306	BOA VIAGEM	8	72.7	1,371.92		23,409.02	0.16	27.38	219
MYC-8356-CAP	CAM314 - MYC-8356	ENCRUZILHADA	8	100.3	1,559.79		1,926.06	0.16	30.50	244

Figura 6 – Painel do sistema de roteirização utilizado na empresa
Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Tabela 2 – Variáveis da rota sem roteirização

ID da Rota	Distância	Custo Quilo	Custo Por Parada	Custo Total
MYC-8306	72,70	R\$ 0,16	R\$ 27,38	R\$ 219,00
MYC-8356	100,30	R\$ 0,16	R\$ 30,50	R\$ 244,00

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A seguir pode ser observado o cenário das rotas sem a roteirização, onde se pode perceber a grande dispersão gerada pela falta do planejamento.

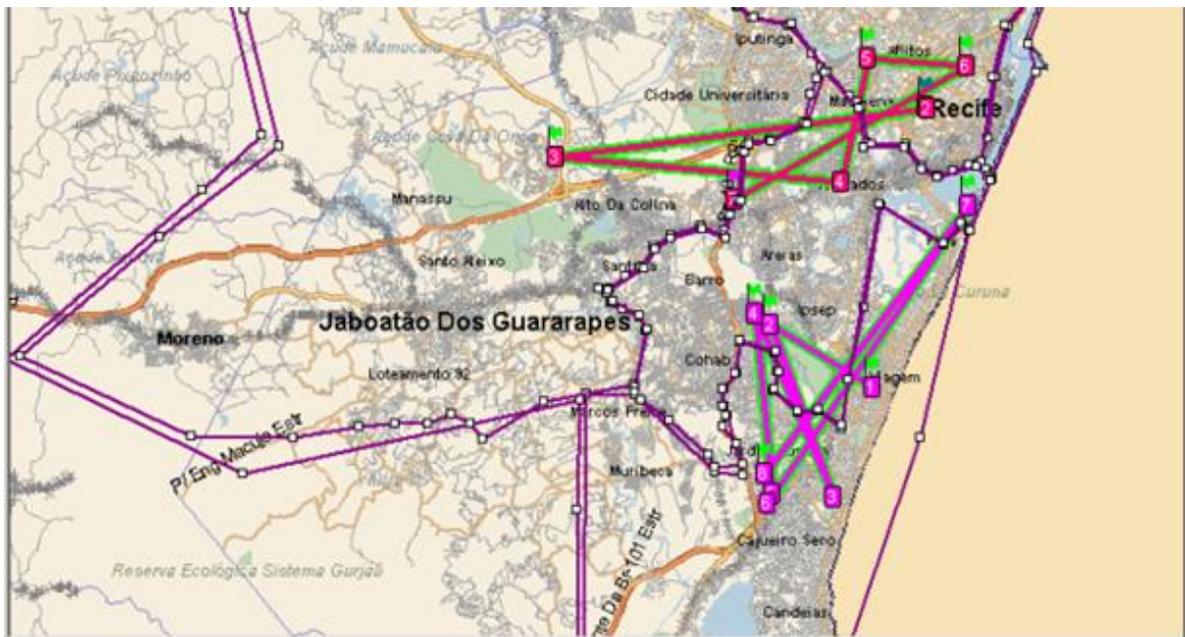


Figura 7 – Sistema utilizado na empresa - rotas sem roteirização

Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

Na Figura 8 e na Tabela 3 tem-se o desempenho operacional obtido nas rotas com a roteirização.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

b) Cenário com a roteirização

ID da rota	Equipamento	Descrição	Número de paradas	Distância	Kilos	Capacidade Kilos	Carregamento Kilos (gráfico)	Volumes	Custo/Kilos	Custo/parada	Custo total
MYC-8306-CAP	CAM34 - MYC-8...	BOA VIA...	8	40.8	1,371.92	3,850		23,409.02	0.14	23.88	191
MYC-8356-CAP	CAM34 - MYC-8...	ENCRUZIL...	8	83.4	1,559.79	3,850		1,926.06	0.15	26.63	229

Figura 8 – Painel do sistema de roteirização utilizado na empresa
Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

Tabela 3 – Variáveis da rota com roteirização

ID da Rota	Distância	Custo Quilo	Custo Por Parada	Custo Total
MYC-8306	40,80	R\$ 0,14	R\$ 23,88	R\$ 191,00
MYC-8356	83,40	R\$ 0,15	R\$ 26,63	R\$ 229,00

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

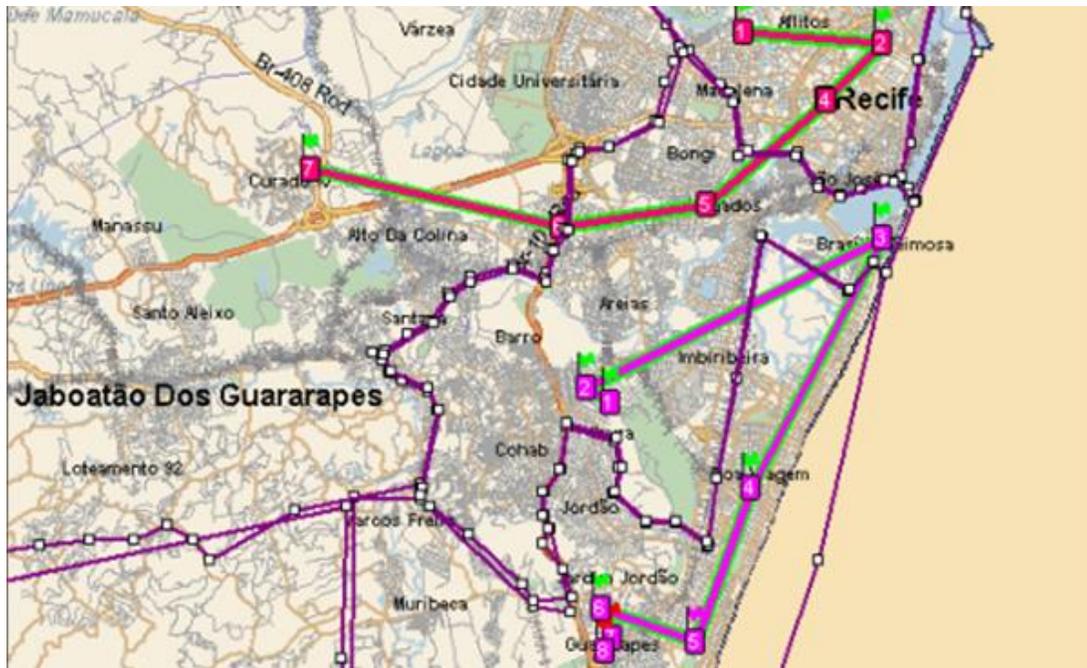


Figura 9 – Sistema utilizado na empresa - rotas com roteirização
Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Pode-se observar, claramente, os ganhos operacionais quanto a custo e nível de serviço expressos nas Figuras 8 e 9 e nas Tabelas 2 e 3. A dispersão de quilometragem foi reduzida, o custo quilo e por entrega, a distância percorrida, a jornada de trabalho do motorista, o gasto com pneus e combustível, as horas extras, a manutenção e as entregas foram realizadas com maior agilidade.

Através do gráfico de otimização, utilizou-se a maior quantidade possível de espaço no veículo, reduzindo o custo quilo. Por meio da análise da quantidade de entregas, *drop size* dos clientes e capacidade da rota, evitou-se retornos, garantindo um nível de serviço adequado aos clientes, não gerando desperdícios, e a um baixo custo.

Como pode se observar nas Figuras 10 e 11, o desempenho operacional teve uma melhoria relevante, e dependendo do volume expedido, esse ganho tende a tornar-se mais expressivo.

c) Comparativo de produtividade dos veículos

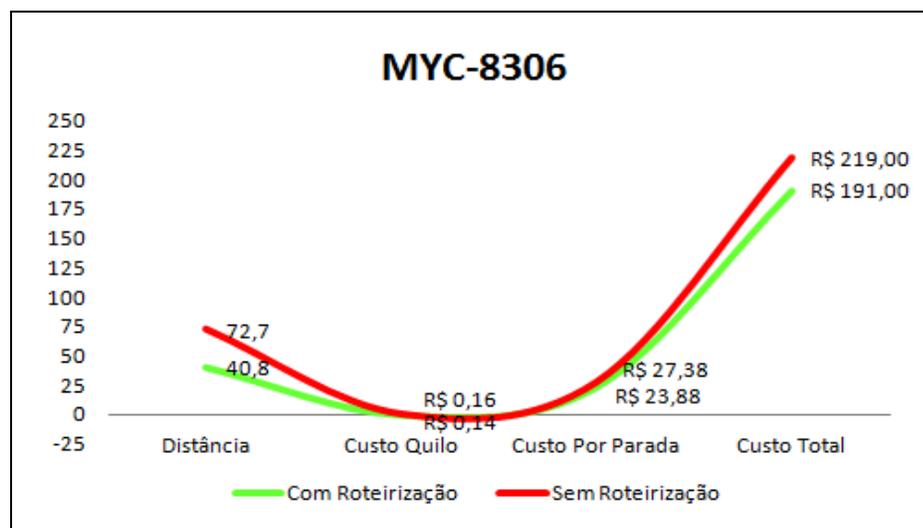


Figura 10 – Gráfico comparativo do desempenho operacional do veículo MYC-8306 com e sem a roteirização

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

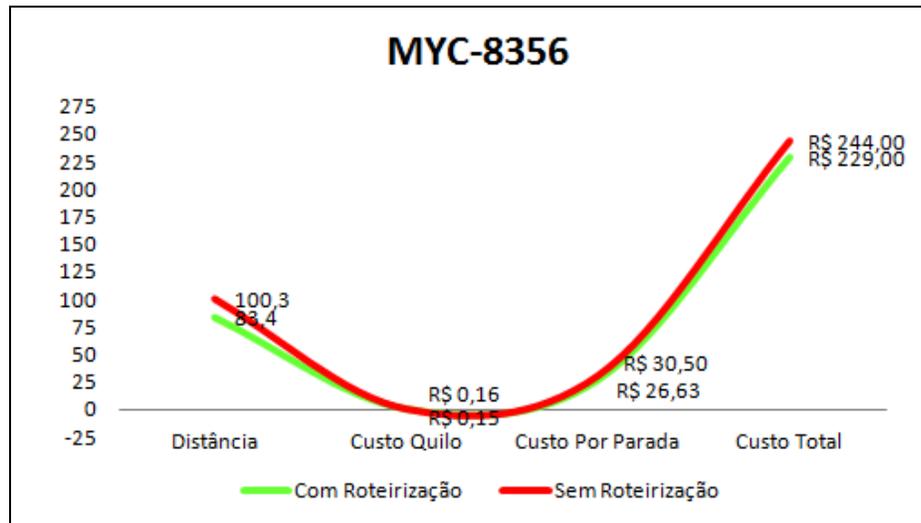


Figura 11 – Gráfico comparativo do desempenho operacional do veículo MYC-8356 com e sem a roteirização

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Na Tabela 4 é apresentado um comparativo da produtividade dos veículos com e sem a roteirização, conforme ilustrado nas Figuras 10 e 11.

Tabela 4 – Comparativo de produtividade dos veículos com e sem a roteirização

ID da Rota	Distância	Custo Quilo	Custo Por Parada	Custo Total
MYC-8306 (com)	40,8	R\$ 0,14	R\$ 23,88	R\$ 191,00
MYC-8306 (sem)	72,7	R\$ 0,16	R\$ 27,38	R\$ 219,00
Redução	43,88%	12,50%	12,78%	12,79%
ID da Rota	Distância	Custo Quilo	Custo Por Parada	Custo Total
MYC-8356 (com)	83,4	R\$ 0,15	R\$ 26,63	R\$ 229,00
MYC-8356 (sem)	100,3	R\$ 0,16	R\$ 30,50	R\$ 244,00
Redução	16,85%	6,25%	12,69%	6,15%

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A roteirização na empresa permite não somente a gestão dos custos e nível de serviço durante o planejamento, mas também no monitoramento da aderência da operação na execução do que foi planejado.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Através do *MóBILE Cast*, módulo do sistema de roteirização, a empresa consegue acompanhar se seu planejamento está sendo executado corretamente conforme mostra a Figura 12. Em tempo real pode-se observar se os motoristas estão seguindo corretamente a ordem dos clientes durante a rota, chegada e partida planejada e real conforme parametrização do tempo de atendimento de cada cliente. Distância planejada e real, quantos clientes devem ser atendidos, e todas as informações pertinentes aos mesmos.

Provincia	Nome	Cidade	Parada planejada	Parada real	Chegada planejada	Chegada real	Partida planejada	Partida real	Tempo de atendimento real	Tempo de atendimento projetado	Distancia planejada	Distancia real	OCCORRENCIA	Qualidade da hora de chegada	Usul
MESSEANA	MARIA DAS GRAÇAS SANTOS OENALME	FORTALEZA	15	1 06:37	07:55	06:37	08:00	08:00	00:05	00:00	0,90	15,06	Capturado automaticamente	Integ	
JAMARATI	SILVANA COSTA DE SOUSA	FORTALEZA	16	2 06:41	08:01	06:41	08:16	08:15	00:00	00:00	2,51	2,57	Capturado automaticamente	Integ	
PRO SANTA MARIA	JANINEIRO DO CARMO SANTOS ME	FORTALEZA	14	3 06:36	08:25	06:36	08:32	08:32	00:06	00:00	6,26	3,03	Capturado automaticamente	Integ	
JANOURUSSU	HENRIQUE JORGE RODRIGUES DA SILVA	FORTALEZA	11	4 06:23	08:42	06:23	08:46	08:46	00:03	00:00	0,62	6,81	Capturado automaticamente	Integ	
MESSEANA	JOSE GARCIA DA SILVA MATEUS ME	FORTALEZA	13	5 06:28	09:46	06:28	09:10	09:10	00:23	00:00	1,20	6,63	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	BRUNO MACHADO PONTES	FORTALEZA	8	6 06:19	09:21	06:19	09:22	09:20	00:00	00:00	0,38	0,05	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	MARILUCIA DOS SANTOS LOPES	FORTALEZA	6	7 06:17	09:22	06:17	09:23	09:23	00:01	00:00	0,19	0,19	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	MARLENE CAVALCANTE MERCADINHO ME	FORTALEZA	9	8 06:20	09:23	06:20	09:24	09:24	00:10	00:00	0,28	6,07	Capturado automaticamente	Integ	
CA PALMEIRAS	J.J.PARENTE ME	FORTALEZA	12	9 06:25	09:51	06:25	09:55	09:55	00:04	00:00	0,74	1,37	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	DEUSMAR RACIO DA SILVA	FORTALEZA	3	10 06:15	09:55	06:15	10:28	10:28	00:33	00:00	0,17	0,93	Capturado automaticamente	Integ	
JANOURUSSU	JOANA DARQUE FERREIRA DE SOUZA ME	FORTALEZA	2	11 06:15	10:29	06:15	10:47	10:47	00:00	00:00	1,81	0,47	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	P.L.S. MONTEIRO EPP	FORTALEZA	7	12 06:18	10:47	06:18	10:50	10:50	00:03	00:00	0,17	0,17	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	ARC SUPERMERCADO LTDA	FORTALEZA	5	13 06:17	10:50	06:17	11:12	11:12	00:22	00:00	0,40	5,07	Capturado automaticamente	Integ	
CONJUNTO PALMEIRAS	ANTONIO RODRIGUES MACIEL ME	FORTALEZA	4	14 06:16	11:13	06:16	11:23	11:23	00:10	00:00	0,27	4,66	Capturado automaticamente	Integ	
JANOURUSSU	LUCIA TAFORNO FLORENCO ME	FORTALEZA	10	15 06:22	11:23	06:22	11:30	11:30	00:08	00:00	0,90	8,11	Capturado automaticamente	Integ	
SAO CRISTOVAO	EDNA MARIA DA SILVA	FORTALEZA	1	16 06:10	11:31	06:10	11:54	11:54	00:23	00:00	10,19	0,01	Capturado automaticamente	Integ	
ANTONIO MIGUEL	LUIZ ANTONIO FERREIRA VIANA ME	ITAINGUA	27	17 07:20	13:55	07:20	14:30	14:30	00:35	00:00	0,94	24,80	Capturado automaticamente	Integ	
JABOTI	CODEMBRA COOP DE CONS EMP M D BRIAN	ITAINGUA	18	18 07:10	14:31	07:10	14:45	14:45	00:00	00:00	19,92	19,92	Capturado automaticamente	Integ	
PARQUE SANTO ANTONIO	COMERCIAL BLENDO DE ALIMENTOS	ITAINGUA	24	19 07:25	14:44	07:25	15:15	15:15	00:21	00:00	0,60	0,05	Capturado automaticamente	Integ	
ITAINGUA	MARIA VALANDE ARAUJO COMERCIO MI	ITAINGUA	20	20 07:24	15:30	07:24	17:56	17:56	00:00	00:00	1,65	13,06	Capturado automaticamente	Integ	
CAMARA	COMERCIAL TAVARES DE ALIMENTOS LTDA	AGUIARAZ	17	21 06:51	06:56:02	06:51	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	7,89	12,28	Capturado automaticamente	Integ	
PARQUE GENEZARE	M E DE OLIVEIRA ASSUNCAO ME	ITAINGUA	19	22 07:21	06:56:02	07:21	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	8,65	27,71	Capturado automaticamente	Integ	
CENTRO	JOSE MARIA SILVA ASSUNCAO ME	ITAINGUA	21	23 07:25	06:56:02	07:25	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	0,86	1,62	Capturado automaticamente	Integ	
CARAPO	EDILBERTO MARTINS ODES	ITAINGUA	22	24 07:25	06:56:02	07:25	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	0,00	0,00	Capturado automaticamente	Integ	
MALVINAS	ANTONIO MARCOS DA SILVA ME	ITAINGUA	26	25 07:27	06:57:02	07:27	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	0,77	0,77	Capturado automaticamente	Integ	
CENTRO	FABIO FERREIRA DA SILVA ME	ITAINGUA	25	26 07:26	06:57:02	07:26	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	0,14	0,14	Capturado automaticamente	Integ	
PARQUE DOM PEDRO	IRAN DA COSTA MERCADINHO ME	ITAINGUA	23	27 07:25	06:57:02	07:25	06:57:02	06:57:02	00:00	00:00	0,00	0,14	Capturado automaticamente	Integ	
										06:56	06:58	67,58	162,17		

Figura 12 – Painel detalhado de monitoramento das rotas
Fonte: Sistema de roteirização utilizado na empresa (2013).

Na Figura 13 é possível verificar quantas entregas foram planejadas para cada veículo, quantas foram realizadas, quais rotas já foram iniciadas, as que estão em andamento e quais foram finalizadas, se houve alguma janela perdida por execução fora de ordem, e ainda é possível cadastrar as ocorrências que são sinalizadas caso venham a ocorrer.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

The screenshot shows a software interface titled "Analista - Roadnet Transportation Suite - [Ecrã de rota]". It displays a table with the following columns: Data, Paradas, Status, ID, Motorista 1, Caso mecânico, Janelas de atendimento perdidas, Total de exceções, Posição, Recibo de entrega, Número de exceções não confirmadas, Carregamentos, Motorista 2, Notas, Eventos, and Contabilidade. The table lists various routes with their respective stop counts, driver names, and other operational metrics. At the bottom, there are controls for "Data de rota" (set to 6/7/2013) and "Rota concluída".

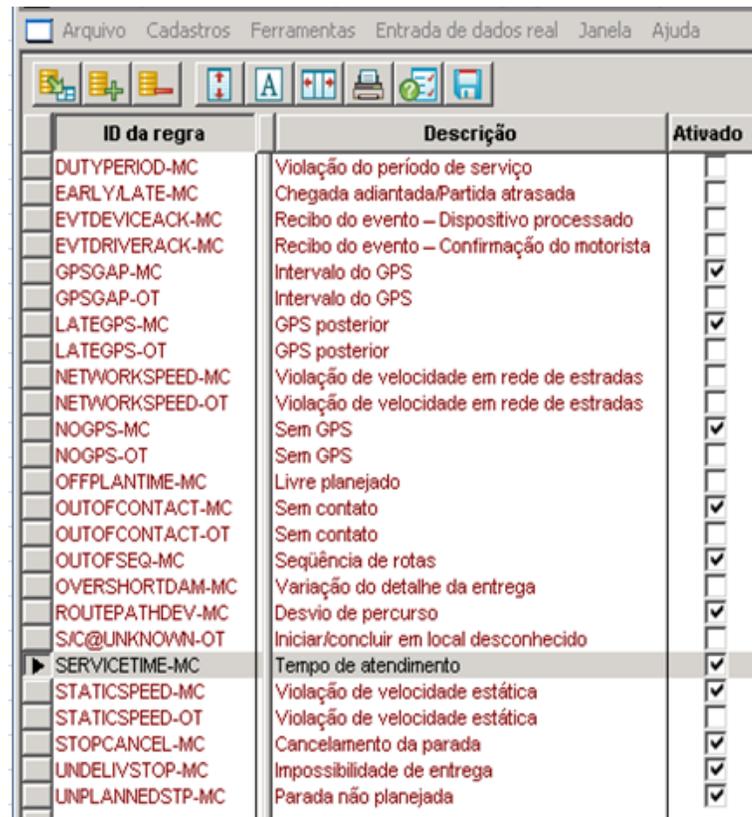
Data	Paradas	Status	ID	Motorista 1	Caso mecânico	Janelas de atendimento perdidas	Total de exceções	Posição	Recibo de entrega	Número de exceções não confirmadas	Carregamentos	Motorista 2	Notas	Eventos	Contabilidade
6/7/2013	01		AAA0029				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	03		AAA0055				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	05		AAA0057				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	06		AAA0062				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	04		AAA0065				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	03		AAA0067				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	04		AAA0048				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	44		GT94070-CAP				2	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		2					
6/7/2013	01		QW6-6952-C...				0								
6/7/2013	17		QW6-724				3	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		3					
6/7/2013	06		QW67211-CAP				1	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		1					
6/7/2013	04		HJR-7347-CAP				1	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		1					
6/7/2013	19		HJV-4376				1	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		1					
6/7/2013	01		HVV-1378				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	19		HW05540-CAP				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	7		HW05550-CAP				1	Em Parada 8 COMABEM SUPERMERCAD...		1					
6/7/2013	17		HVC-4388				1	Em Parada 14 ANTONIO EDMAR CARNER...		1					
6/7/2013	4		HY10130				1	ENVLÁGIO ALMEIDA MFRUGDA 1 DA ZNA...		1					
6/7/2013	6		M03M-0312				1	Parada 9 J.L. COMERCIAL DE ALIMENTOS...		1					
6/7/2013	18		N04U9671				7	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		7					
6/7/2013	01		PACA712640				0	DTEP11000 - 3 CORACOES (conck&9)		0					
6/7/2013	01		AAA0063				0			0					
6/7/2013	01		HMM1869				0			0					

Figura 13 – Painel geral de monitoramento das rotas
Fonte: Sistema de roteirização da (2013).

Conforme mostra a Figura 14, é possível cadastrar as ocorrências as serem sinalizadas caso venham a ocorrer de acordo com as necessidades identificadas pela organização.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano



ID da regra	Descrição	Ativado
DUTYPERIOD-MC	Violação do período de serviço	<input type="checkbox"/>
EARLY/LATE-MC	Chegada adiantada/Partida atrasada	<input type="checkbox"/>
EVTDEVICEACK-MC	Recibo do evento – Dispositivo processado	<input type="checkbox"/>
EVTDRIVERACK-MC	Recibo do evento – Confirmação do motorista	<input type="checkbox"/>
GPSGAP-MC	Intervalo do GPS	<input checked="" type="checkbox"/>
GPSGAP-OT	Intervalo do GPS	<input checked="" type="checkbox"/>
LATEGPS-MC	GPS posterior	<input checked="" type="checkbox"/>
LATEGPS-OT	GPS posterior	<input checked="" type="checkbox"/>
NETWORKSPEED-MC	Violação de velocidade em rede de estradas	<input type="checkbox"/>
NETWORKSPEED-OT	Violação de velocidade em rede de estradas	<input type="checkbox"/>
NOGPS-MC	Sem GPS	<input checked="" type="checkbox"/>
NOGPS-OT	Sem GPS	<input type="checkbox"/>
OFFPLANTIME-MC	Livre planejado	<input type="checkbox"/>
OUTOFCONTACT-MC	Sem contato	<input checked="" type="checkbox"/>
OUTOFCONTACT-OT	Sem contato	<input checked="" type="checkbox"/>
OUTOFSEQ-MC	Seqüência de rotas	<input checked="" type="checkbox"/>
OVERSHORTDAM-MC	Variação do detalhe da entrega	<input checked="" type="checkbox"/>
ROUTEPAHDEV-MC	Desvio de percurso	<input checked="" type="checkbox"/>
S/C@UNKNOWN-OT	Iniciar/concluir em local desconhecido	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ SERVICETIME-MC	Tempo de atendimento	<input checked="" type="checkbox"/>
STATICSPEED-MC	Violação de velocidade estática	<input checked="" type="checkbox"/>
STATICSPEED-OT	Violação de velocidade estática	<input checked="" type="checkbox"/>
STOPCANCEL-MC	Cancelamento da parada	<input checked="" type="checkbox"/>
UNDELIVSTOP-MC	Impossibilidade de entrega	<input checked="" type="checkbox"/>
UNPLANNEDSTP-MC	Parada não planejada	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 14 – Painel de ocorrências
Fonte: Sistema de roteirização da empresa (2013).

Conforme examinado, a roteirização de veículos torna possível a gestão dos custos e nível de serviço na empresa, e através de um ótimo planejamento, de um acompanhamento da execução das atividades e informações gerenciais de qualidade, consegue-se analisar e criticar se os custos e nível de serviços praticados estão conforme as metas e objetivos estabelecidos.

4.5 Indicadores de desempenho logístico

Para a mensuração das atividades executadas na logística de roteirização, na empresa são utilizados os seguintes indicadores de desempenho, para avaliação e acompanhamento dos custos e nível de serviço, expostos no Quadro 2.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Indicador	Descrição	Apuração	Observação
Otimização de Carga	Mensura a utilização da capacidade dos veículos	Volume expedido / pela capacidade total dos veículos	Quanto mais for explorada a utilização da capacidade de carga dos veículos, menores serão os custos e a quantidade de recursos gastos para realização das tarefas
<i>On Time</i>	É a mensuração das entregas realizadas no prazo	Entregas atrasadas / por no prazo	Esse indicador permite avaliar o nível de serviço oferecido as clientes no que tange a entregas no prazo
Devolução	Mensura a quantidade de notas que retornam em relação ao faturamento líquido total	Notas devolvidas / pelas vendas líquidas	Com esse indicador é possível ter várias visões, regional, filial, vendedor, motivos, etc. Pode ser aberto por quantidade de entregas que tem impacto forte e direto para a logística, e valor que causa maior efeito sobre o comercial

Quadro 2 – Indicadores de desempenho logístico utilizados na empresa
Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A otimização de carga mensura a utilização da capacidade total de carga do veículo, tem impacto direto no custo por entrega, pois quanto mais entregar com menos recursos, menor será o custo.

Nas Tabelas 5 e 6 pode se observar o impacto da roteirização nos resultados da otimização dos veículos em um mesmo período com e sem a utilização da roteirização.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

a) Otimização com e sem roteirização

Tabela 5 – Resultado da otimização de carga de um determinado período sem roteirização

SEM ROTEIRIZAÇÃO					
CD FILIAL	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO
CD BELÉM	81%	81%	81%	79%	82%
CD BELO HORIZONTE	63%	67%	67%	70%	70%
CD EUSÉBIO	82%	83%	84%	82%	79%
CD JOÃO PESSOA	73%	74%	81%	83%	75%
CD JUAZEIRO	80%	81%	80%	80%	79%
CD MACEIÓ	71%	77%	78%	74%	80%
CD MANAUS	57%	69%	73%	62%	62%
CD MONTES CLAROS	67%	71%	76%	76%	75%
CD MOSSORÓ	87%	80%	79%	76%	82%
CD NATAL	83%	88%	81%	79%	77%
CD RECIFE	77%	77%	79%	75%	78%
CD RIO DE JANEIRO	51%	58%	65%	56%	59%
CD SALVADOR	64%	66%	65%	68%	68%
CD SÃO LUÍS	80%	86%	87%	85%	80%
CD SÃO PAULO	95%	107%	118%	75%	68%
CD TERESINA	81%	84%	83%	78%	80%
CD TIMON	88%	85%	81%	84%	88%

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Tabela 6 – Resultado da otimização de carga de um determinado período com roteirização

COM ROTEIRIZAÇÃO					
CD FILIAL	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO
CD BELÉM	88%	88%	88%	86%	89%
CD BELO HORIZONTE	70%	74%	74%	77%	77%
CD EUSÉBIO	89%	90%	91%	89%	86%
CD JOÃO PESSOA	80%	81%	88%	90%	82%
CD JUAZEIRO	87%	88%	87%	87%	86%
CD MACEIÓ	78%	84%	85%	81%	87%
CD MANAUS	64%	76%	80%	69%	69%
CD MONTES CLAROS	74%	78%	83%	83%	82%
CD MOSSORÓ	94%	87%	86%	83%	89%
CD NATAL	90%	95%	88%	86%	84%
CD RECIFE	84%	84%	86%	82%	85%
CD RIO DE JANEIRO	58%	65%	72%	63%	66%
CD SALVADOR	71%	73%	72%	75%	75%
CD SÃO LUÍS	87%	93%	94%	92%	87%
CD SÃO PAULO	102%	114%	125%	82%	75%
CD TERESINA	88%	91%	90%	85%	87%
CD TIMON	95%	92%	88%	91%	95%

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Em todos os meses e em todas as filiais se observa crescimento nos percentuais, revelando maior otimização de carga com a adoção da roteirização.

b) On Time com e sem roteirização

O *On Time* expressa a quantidade de entregas realizadas fora do prazo em relação às entregas realizadas no prazo, representa o nível de serviço de entrega prestado ao cliente. A seguir tem-se um comparativo entre os resultados obtidos em um determinado período com a utilização e sem a utilização da roteirização para gestão dos custos e nível de serviço.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

COM ROTEIRIZAÇÃO	
Acumulado - JANEIRO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	92,20%
BHO	98,65%
RECIFE	99,21%
TERESINA	91,47%
RIO	95,27%
TIMOM	100,00%

DIFERENÇA
5,80%
7,57%
6,61%
12,57%
8,02%
5,00%

SEM ROTEIRIZAÇÃO	
Acumulado - JANEIRO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	86,40%
BHO	91,08%
RECIFE	92,60%
TERESINA	78,90%
RIO	87,25%
TIMOM	95,00%

Acumulado - FEVEREIRO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	95,93%
BHO	98,80%
RECIFE	96,31%
TERESINA	95,55%
RIO	89,35%
TIMOM	100,00%

DIFERENÇA
7,33%
8,45%
7,83%
8,05%
5,77%
6,32%

Acumulado - FEVEREIRO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	88,60%
BHO	90,35%
RECIFE	88,48%
TERESINA	87,50%
RIO	83,58%
TIMOM	93,68%

Acumulado - MARÇO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	94,36%
BHO	98,46%
RECIFE	93,48%
TERESINA	95,11%

DIFERENÇA
6,76%
6,05%
6,88%
6,47%

Acumulado - MARÇO	
Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	87,60%
BHO	92,41%
RECIFE	86,60%
TERESINA	88,64%

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

RIO	86,12%	6,51%	RIO	79,61%
TIMOM	100,00%	8,40%	TIMOM	91,60%

Acumulado - ABRIL		DIFERENÇA	Acumulado - ABRIL	
Unidade	Atendimentos no prazo%		Unidade	Atendimentos no prazo%
EUSÉBIO	98,57%	6,97%	EUSÉBIO	91,60%
BHO	93,83%	8,43%	BHO	85,40%
RECIFE	90,84%	7,26%	RECIFE	83,58%
RIO	86,67%	7,03%	RIO	79,64%
TERESINA	89,96%	7,46%	TERESINA	82,50%
TIMON	87,59%	8,09%	TIMON	79,50%

Quadro 3 – Nível de serviço de um determinado período com e sem a roteirização
Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Em todos os meses e unidades podem ser observadas diferenças percentuais favoráveis nos atendimentos com a utilização da roteirização.

c) Devolução com e sem roteirização

Devolução é o indicador que mensura a quantidade de notas fiscais devolvidas em relação ao faturamento líquido. Esse indicador tem influência direta nos custos mensuráveis e não mensuráveis e no nível de serviço prestado, pois ao não realizar uma entrega ou ao receber uma devolução, além dos custos operacionais para realização de uma nova entrega, ainda é gerada, dependendo da situação, insatisfação no cliente que é um custo relevante para organização, porém que não tem um método de como ser medido. Na Figura 15 tem-se o comparativo de produtividade.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

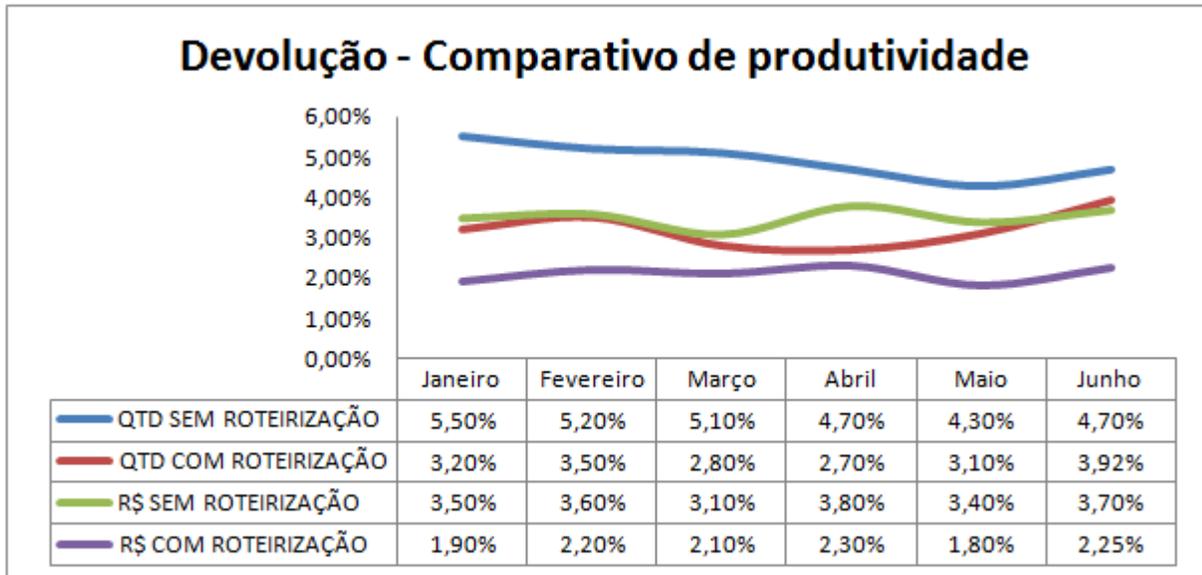


Figura 15 – Devolução - comparativo de produtividade
 Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Os dados ilustrados na Figura 15 assim se apresentam (Tabela 7).

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Tabela 7 – Índice de devolução de um determinado período com e sem roteirização

SEM ROTEIRIZAÇÃO											
Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$
5,50%	3,50%	5,20%	3,60%	5,10%	3,10%	4,70%	3,80%	4,30%	3,40%	4,70%	3,70%
COM ROTEIRIZAÇÃO											
Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$
3,20%	1,90%	3,50%	2,20%	2,80%	2,10%	2,70%	2,30%	3,10%	1,80%	3,92%	2,25%
REDUÇÃO PERCENTUAL											
Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$	QTD	R\$
2,30%	1,60%	1,70%	1,40%	2,30%	1,00%	2,00%	1,50%	1,20%	1,60%	0,78%	1,45%

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Os índices de devolução mostram-se reduzidos com a roteirização em todos os meses examinados.

Através dos indicadores apresentados a empresa busca analisar o desempenho de suas atividades com o objetivo de garantir suas metas para alcançar seus objetivos. O indicador referente otimização de carga mede o percentual de utilização do veículo em relação à sua capacidade, permite a apuração do custo de entrega por quilo e análise do impacto do *drop size* dos clientes no custo operacional. O *On Time* mensura o índice de entregas realizadas fora do prazo, mede o nível de serviço de entrega prestado aos clientes.

A devolução analisa o índice de notas retornadas em relação ao faturamento líquido, o que torna possível verificar o nível de serviço prestado aos clientes pela falta de assertividade na operação e os custos gerados por produtos devolvidos do mercado, devido a fatores como erros e divergências nos pedidos, pedidos não solicitados, produto avariado, pedido duplicado, etc.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Conforme mostram os dados analisados, os indicadores de desempenho logístico são, juntamente com a roteirização, fatores cruciais para a gestão dos custos e nível de serviço na empresa em estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou identificar e quantificar a contribuição da roteirização de veículos na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviços em uma indústria do segmento alimentício situada no estado do Ceará. Para o seu desenvolvimento foram examinados documentos disponibilizados pela empresa objeto de estudo e analisada a realidade observada, comparando-se os cenários e resultados dos indicadores de desempenho logístico com e sem a utilização da roteirização.

Os dados obtidos comprovam que a roteirização tem um papel relevante na redução dos custos logísticos e na melhoria do nível de serviços; e com o auxílio dos “KPI’S” (*Key Performance Indicators*) é possível a otimização dos resultados.

Através da roteirização, mensuração de suas atividades e acompanhamento de seus indicadores, a empresa conseguiu reduzir em média 1,57% o índice de suas devoluções o que conseqüentemente reduziu seus gastos com combustível, pneus, manutenção, horas extras e impacta diretamente no nível de serviço a seus clientes. A taxa de ocupação dos veículos aumentou em média 7%, gerando redução no custo quilo e por entrega, permitindo à empresa uma melhor utilização de seus recursos, entregando mais com menos, e dependendo da relação de sua oferta e demanda de distribuição, também permite a redução de sua frota, pois será necessária uma menor quantidade de veículos para a realização de suas entregas. O índice de entregas realizadas com sucesso após o advento da roteirização aumentou em torno de 7,32%, gerando uma melhoria no desempenho operacional e no nível de serviço fornecido aos clientes.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

Por fim, pode se concluir que a empresa que utilizar a ferramenta roteirização de veículos pode alcançar a redução de seus custos e a melhoria do nível de serviços aos seus clientes.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Livia B. (2005). *Indicadores de desempenho logístico*. Grupo de Estudos Logísticos da Universidade Federal de Santa Catarina – GELOG-UFSC. Disponível em: <http://www.cgimoveis.com.br/Members/aladevig/indicadores.pdf>. Acesso em: 25/mai/2013.

ARAÚJO, R. R. (2003). Um Modelo de Resolução para o Problema de Roteirização em Arcos com Restrição de Capacidade. (*Dissertação de Mestrado*). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, pp. 18-21.

BALLOU, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística empresarial*. (5 ed.). Porto Alegre, Bookman.

BALLOU, R. H. (2001). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. (4 ed.). Porto Alegre: Bookman.

BOTELHO, A. S. (2003). *Os indicadores de desempenho e o piloto automático*. Disponível em: www.qsp.org.br/biblioteca/osindicadores2.shtml. Acesso em: 26/mai/2013.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. (2002). *Gestão logística de cadeia de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman.

ENOVATIONS. Monitorando resultados - dinamismo e flexibilidade no monitoramento de sua operação. Disponível em: <http://www.e-novations.com.br/#mobile.php> Acesso em: 14/abr/2013.

ENOVATIONS. A maneira mais inteligente de roteirizar seus veículos. Disponível em: <http://www.e-novations.com.br/#roadnet.php> Acesso em: 14/abr/2013.

FARIA, A. C; COSTA, M. F. G. (2005). *Gestão de custos logísticos*. São Paulo, Atlas.

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

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

KEEBLER, J.S., (1999). *Keeping Score: measuring the business value of logistics in the supply chain*. Council of Logistics Management.

LAGÔA, Tatiana. (2011). *Café Três Corações compra Fino Grão e acirra disputa*. Disponível em: <<http://sindicafemg.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=232>> Acesso em: 14/abr/2013.

LAPORTE, Gilbert; GENDREAU, Michel; POTVIN, Jean-Yves; SEMET, Frédéric. (2000). Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem. *International Transactions in Operational Research*, v.7, n4/5, pp. 285-300.

MARAVALHAS Manoel Rui Gomes. (2006). A geração e gestão do conhecimento a partir de um ranking com indicadores de desempenho em uma empresa prestadora de serviços de assistência técnica. (*Dissertação de Mestrado*). CEFET, Rio de Janeiro.

MARTINS, F. F. (2001). *Sistemas de roteirização e programação de veículos*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

MELO, A.C.S.; FERREIRA FILHO, V.J.M. (2001). *Sistemas de roteirização e programação de veículos*. Pesquisa Operacional. vol.21, nº2, Rio de Janeiro.

NOVAES GALVÃO. (2007). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier.

PIMENTA, D J. 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>. Acesso em: 20/set/2012.

REVISTA BR. (2002). Softwares de roteirização trazem benefícios imediatos para operadores de transporte. Disponível em: <<http://www.brexpress.com.br/consulta.cfm?Noticia=2157>> Acesso em: 14/abr/2013.

SILVA, Thales Carvalho S. da; OLIVEIRA, Raquel Lopes de; LIMA, Josiane Palma. (2011). *Caracterização e roteirização do transporte coletivo por ônibus de Itajubá – MG utilizando sig-t*. Universidade federal de Itajubá, UNIFEI, p. 3.

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>. Acesso em: 8/Jun/2013.

A Contribuição da Roteirização na Redução de Custos Logísticos e Melhoria do Nível de Serviços em Empresa do Segmento Alimentício no Ceará

Carlos Alberto de Matos Junior, Rosângela Venâncio Nunes, Charles Washington Costa de Assis, Rita de Cassia Fonseca, Nayana de Almeida Adriano

SLACK, N; CHAMBERS, S; ROBERT J. (2002). *Administração da produção*. Tradução Maria Teresa Correa de Oliveira, Fabio Alher. Revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. (2 ed.). São Paulo: Atlas.

TAKANO, M. S. M.; TEDESCO, G. M. I. (2008). Roteirização de veículos: Utilização de técnicas de roteirização na definição de linhas circulares para campi universitários. Fortaleza, XXII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. *Anais...* nov., pp. 543-554.

WU, L. (2007). O Problema de Roteirização Periódica de Veículos. *Dissertação de Mestrado*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, p. 5-7.

Data de Submissão: 09/07/2014

Data de Aceite: 28/03/2015