

LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO E ROTEIRIZAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

Cledenilda Ferreira Rodrigues (UFCG) cledenilda@gmail.com
Jessyca Samarithana Ferreira Aires (UFCG) jessycaferrer@hotmail.com
Maria do Livramento Mamede Bezerra (UFCG) marialivramento53@hotmail.com
Natalí Clécia Santos de Figueirêdo (UFCG) natalifigueiredo@outlook.com
Raíssa Costa Monteiro (UFCG) raicostamonteiro2@gmail.com

Resumo

O objetivo do presente trabalho é mapear as atividades logísticas de uma empresa de distribuição de bebidas localizada na cidade de Sumé – PB para reduzir os custos oriundos do transporte de cargas por meio da otimização da roteirização. Através de visitas técnicas ao empreendimento e reuniões com os responsáveis pelo setor logístico realizou-se a coleta de dados para análise. Em sequência, utilizou-se a ferramenta online Google Maps, a fim de obter as distâncias entre as cidades de abastecimento, além da visão da localização de cada uma delas para auxiliar na montagem do novo projeto de roteirização. Com isso, através do método do caminho mínimo foi possível modificar as rotas minimizando as distâncias buscando sempre o menor percurso, causando impacto direto sobre os custos.

Palavras-chave: Roteirização, otimização, custo.

1. Introdução

Os avanços tecnológicos advindos da globalização proporcionaram inúmeros progressos nos meios de comunicação e também promoveram melhorias no segmento de transportes. Dessa forma, as empresas, principalmente as de serviço, para se manterem nesse âmbito competitivo, buscam otimizar continuamente seus processos bem como melhorar o sistema de respostas rápidas ao cliente. E para tornar isso possível elas precisam gerir de forma estratégica e proativa os seus negócios.

A fim de promover o mais alto nível de serviço possível é necessário investimentos em elementos que visam significativamente à melhoria do atendimento ao consumidor. Portanto os critérios de rapidez e confiabilidade são cada vez mais levados em consideração por diversas empresas, de variados ramos, buscando sempre pontualidade em suas entregas e visando sempre a redução de custos.

Nesse contexto, uma das ferramentas utilizadas na otimização de transportes de carga é a roteirização cuja função é gerar rotas sequenciais para variados tipos de transportes.

Conforme Novaes (2007, p 303), como objetivos principais, o processo de roteirização visa propiciar um serviço de alto nível aos clientes, mantendo os custos operacionais e de capitais tão baixos quanto possível. Assim, na busca contínua da melhor forma de reduzir custos com o transporte de mercadorias, a organização tem a roteirização como uma importante ferramenta em uma ampla área geográfica, facilitando a distribuição dentro de um sistema logístico e proporcionando para o cliente a entrega dos produtos em um tempo ágil.

Nesse sentido o presente trabalho objetiva mapear as atividades logísticas de uma empresa de distribuição de bebidas, localizada na cidade de Sumé – PB, propondo assim um novo projeto de roteirização a fim de minimizar distâncias e consequentemente custos atrelados a isso. A princípio foi realizado um levantamento inicial a fim de verificar como são realizados os processos de roteirização e a importância do mesmo para ampliar o nível de atendimento ao cliente e decorrente a isso montar um novo sistema de entregas que vise a redução dos custos minimizando distâncias. Foi utilizado o método do caminho mínimo de pesquisa operacional.

2. Referencial teórico

2.1 Logística de distribuição

A Logística é “um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas são convertidas em produtos acabados, sendo a cada etapa agregado valor para o consumidor” (BALLOU, 2006, p.29).

Nas empresas, especificamente, as que estão relacionadas a vendas em atacado e varejo, esse processo logístico torna-se fundamental por se tratar de atividades que necessitam de maior agilidade na entrega de produtos, garantindo que estes se mantenham íntegros e cujas características possam limitar o tempo de permanência em estoques contribuindo com a qualidade.

Nesse quesito, Wanke e Magalhães (2012), dividem a logística em três categorias, são elas: atividades de suprimentos (entrada), atividades de apoio (processamento) e atividades de distribuição física (saída), apresentadas a seguir.

Os autores entendem que as atividades de suprimentos favorecem a aquisição de bens e matérias-primas de forma estratégica, pois possibilitam a compra certa do insumo desejado, com a quantidade e qualidade desejados e em tempo hábil para a entrega a seus clientes, respeitando a política de cada organização.

Já as atividades de apoio estão relacionadas às operações de processamento e transformações de matéria-prima em produtos acabados da empresa. Esses processos e atividades de logística, são considerados fundamentais à criação de valor aos clientes, destacando-os da concepção de função de apoio, de operações ou marketing e serviços.

Por sua vez, a logística de distribuição física é o ramo da logística empresarial que trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos finais da firma. Segundo Ballou (2010), esta atividade costuma ser a mais importante em termos de custos para a maioria das empresas, pois está diretamente relacionada com a distribuição comercial dos produtos acabados, uma vez que, pode absorver até dois terços dos custos logísticos por incorporarem muitas vezes, os custos de transportes.

Assim, a gestão da logística empresarial como um todo, deve estar integrada com a implementação e utilização de tecnologias de informação (TI), haja vista que, o fluxo de informações é um elemento de grande importância nas operações logísticas.

2.2 Roteirização

O transporte é considerado uma das funções logísticas de maior importância em uma empresa. Além de estar atrelado à maior parcela de custos na organização, tem como função básica proporcionar satisfação ao cliente, agregando valor ao seu produto e consequentemente obtendo diferencial competitivo (BALLOU, 2006). Segundo Balou (2006, p. 149) “a movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais” e, portanto, é preciso que se utilize um sistema de transporte eficiente e ao mesmo tempo com baixo custo, o que por consequência contribuirá para uma maior competitividade e redução de preços nos produtos.

De acordo com Simas (2013), o setor logístico no Brasil movimenta em torno de R\$ 350 bilhões ao ano e este valor quase que duplicou nas últimas décadas, sendo responsável por transportar 60% de tudo o que é produzido no país e ainda tem crescido quase o dobro do Produto Interno Bruto (PIB). Para o autor, o custo logístico do Brasil está em torno de 12,8% do PIB, número bastante acima de países como Estados Unidos com 8,2% e Europa com 9%. Segundo Bombardi (2013), o valor adicionado pelo setor de transporte ao PIB chega a 4,4%, sendo esse número representado em reais com um valor de R\$ 42 bilhões e uma carga total movimentada de 746 TKU (Toneladas por Quilômetro Útil).

O processo de roteirização, nada mais é, do que um processo de criação de roteiros ou sequências, onde pontos de paradas, geograficamente dispersos, devem ser atendidos de

acordo com suas necessidades, com o menor custo na distribuição, ou seja, consiste em criar para cada veículo, uma determinada rota e uma programação dos horários das atividades. A rota identifica a sequência dos pontos de entrega, a serem atendidos e a programação identifica o horário que a atividade irá ocorrer.

Um problema real de roteirização é definido por três fatores fundamentais: decisões, objetivos e restrições (Partyka e Hall, 2000):

- Decisões: conjunto formado por alocação de um grupo de clientes a serem visitados, veículos e seus motoristas, programação e sequência de visitas;
- Objetivos: oferecer um serviço de qualidade aos clientes, sem repassar aos mesmos altos custos operacionais;
- Restrições: cumprir as rotas assumidas com os clientes, não ultrapassar a carga horária estabelecida com os motoristas e ajudantes e obedecer à legislação de trânsito estabelecida por cada município, quanto à velocidade limite, horário de carga / descarga, etc.

2.3 Pesquisa operacional

Segundo Gonçalves et al. (1998) a Pesquisa Operacional é um método científico de tomada de decisões. Consiste na descrição de um sistema organizado com o auxílio de um modelo, e através da experimentação, na descoberta da melhor maneira de operar o sistema.

De acordo com Belfiore e Fávero (2013), o processo de modelagem e resolução de problemas é definido em seis fases: definição do problema, onde são definidos os objetivos a serem alcançados e os caminhos para a solução do modelo. Construção do modelo matemático consiste em conjunto de equações e inequações que objetivam otimizar a eficiência do sistema e suas limitações. Solução do modelo faz-se o uso de algoritmos para a resolução do modelo proposto anteriormente além de usá-lo na programação em rede, sendo possível a utilização de diversos modelos para a solução do problema de programação. Validação do modelo é responsável por verificar se o comportamento do modelo está dentro do previsto. Implementação dos resultados, a equipe responsável busca detectar e corrigir erros ocorridos na solução de forma a redefinir algumas partes do modelo. Avaliação final verifica-se se o objetivo foi alcançado.

2.4 Otimização de redes – caminho mínimo

Conforme Hillier e Lieberman (2010), rede é definida como agrupamento de retas e pontos interligados, onde as retas recebem como nomenclatura “arcos” e os pontos denominados “nós”. Nesse sistema podemos encontrar arcos, redes e caminhos direcionados ou não. Por ser um sistema que apresenta uma visão das correlações entre seus componentes, apresentando variados algoritmos, que o torna aplicável nos problemas de diversos setores industriais, públicos e privados visto que se trata de ambientes científicos, econômicos e sociais.

De acordo com Chopra e Meindl (2011), ao projetar a rede de distribuição, deve-se analisar dois aspectos relacionados ao cliente, sendo eles o atendimento à necessidade do consumidor e os custos envolvidos, que consequentemente impactam na lucratividade da empresa. Essa rede sofre influências de medidas como variedade e disponibilidade dos produtos, tempo de resposta ao cliente e entre outros, logística de transporte.

Mediante a existência de problemas que englobam correlação entre as variáveis, uma estrutura adequada para análise e resolução destes são as chamadas “redes” ou também conhecidas como “grafo”, o que torna a otimização em redes uma técnica essencial para a solução destes. Algumas aplicações apresentam características de fluxo de materiais, produtos e quaisquer itens entre os elementos da rede, podem-se perceber estas em problemas de transporte, transmissões de comunicação de dados, água entre outros (ARENALES et al., 2007).

Complementando a variedade das aplicações da otimização em redes Hillier e Lieberman (2010) citam problemas de minimização de distância, tempo e custo total, maximização de fluxo de petróleo, veículos, projetos de redes de dutos.

3. Metodologia

O presente estudo foi realizado no setor de transportes, especificamente no departamento de entregas de uma empresa distribuidora de bebidas, instalada desde o ano de 2014, em Sumé, no Cariri paraibano. Objetivou-se nesse trabalho propor à organização a otimização de suas rotas de distribuição através de um novo projeto de roteirização apresentando mediante isto os possíveis ganhos para a empresa ao aderir a essa proposta.

Dessa forma, o trabalho consiste em uma pesquisa de abordagem quantitativa de natureza aplicada e caráter descritivo-exploratório com estudo de caso. Segundo Yin (2005), o uso do estudo de caso é adequado quando se pretende investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos contemporâneos. O autor afirma que o estudo de caso é uma investigação empírica que permite o estudo de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real,

especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

A princípio fez-se uma revisão bibliográfica a fim de estabelecer os fundamentos da pesquisa, identificando as teorias e conceitos relevantes para o trabalho. Em seguida foram realizadas visitas técnicas ao empreendimento para coleta de dados, informações sobre a empresa como: seu esquema de roteirização atual, cidades onde são realizadas as entregas, quantidade de caminhões etc. Para isso foram utilizadas pesquisas não roteirizadas com os responsáveis pela logística da distribuidora.

Por conseguinte foi utilizada a ferramenta online *Google Maps*, a fim de se obter as distâncias entre as cidades de abastecimento, além da visão da localização de cada uma delas para auxiliar na montagem do novo projeto de roteirização. Através do método do caminho mínimo foi possível alocar as rotas de modo a minimizar as distâncias, buscando sempre o menor percurso e consequentemente diminuir os custos.

4. Resultados e discussões

4.1. Informações sobre a empresa

A Distribuidora em questão instalou-se na cidade de Sumé-PB, no de 2014, a mesma possui uma vasta rede de distribuição que percorre as cidades circunvizinhas da região. A empresa dispõe de três caminhões e uma moto para realizar as entregas. Existem 13 rotas preestabelecidas distribuídas ao longo da semana, as entregas são feitas de segunda à sexta abastecendo 26 cidades. Segundo o gerente logístico, eles possuem algumas metas e entre elas a de que cada caminhão deve fazer o percurso de 3 km com um litro de óleo diesel. A proposta desse trabalho foi estudar essas rotas e fazer alterações de modo a minimizar as distâncias percorridas e consequentemente diminuir tais custos, com combustível, por exemplo.

4.2. Estudo de caso

O esquema de roteirização da empresa consiste na divisão de rotas diárias entre os três caminhões disponíveis, e uma moto para realizar a entregas dentro da cidade, Sumé. Como será exposto a seguir, nas figuras 1 e 2, as rotas são organizadas por dia.

Figura 1 - Rotas atuais da empresa

Rota: Segunda-Feira (Caminhão 01)			Rota: Segunda-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Monteiro	38	Sumé	Seridó	127
Monteiro	Zabelê	26	Seridó	Cubati	19
Zabelê	São Sebastião do Umbuzeiro	20	Cubati	Pedra Lavrada	22
São Sebastião do Umbuzeiro	São João do Tigre	25	Pedro Lavrada	Nova Palmeira	21
Total (ida e volta)		218	Total (ida e volta)		378

Rota: Terça-Feira (Caminhão 01)			Rota: Terça-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Camalau	43	Sumé	São Domingos do Cariri	71
Camalau	Congo	28	São Domingos do Cariri	Barra de São Miguel	18
Congo	Carauabas	38			178
Total (ida e volta)		218			

Rota: Quarta-Feira (caminhão 01)			Rota: Quarta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Soledade	100	Sumé	Monteiro	38
Soledade	Oliveiros	29	Total (ida e volta)		76
Total (ida e volta)		258			

Fonte: autoria própria (2017)

Figura 2 - Rotas atuais da empresa

Rota: Quinta-Feira (Caminhão 01)			Rota: Quinta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Serra Branca	33	Sumé	Prata	37
Serra Branca	Coxixola	24	Prata	Ouro Velho	14
Coxixola	São José dos Cordeiros	57	Ouro Velho	Amparo	18
Total (ida e volta)		228	Total (ida e volta)		138

Rota: Sexta-Feira (Caminhão 01)			Rota: Sexta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	São João do Cariri	59	Sumé	Monteiro	38
São João do Cariri	Parari	34	Total (ida e volta)		76
Parari	Santo André	15			
Santo André	Gurjão	21			
Gurjão	Boa Vista	43			
Total (ida e volta)		344			

Rota: Quinta-Feira (Caminhão 03)			Rota: Terça-Feira (Caminhão 01)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Juazeirinho	98	Sumé	Juazeirinho	43
Total (ida e volta)		196	Total ida e volta		196

Rota: Sexta-Feira (Caminhão 03)					
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)			
Sumé	Soledade	100			
Total (ida e volta)		200			

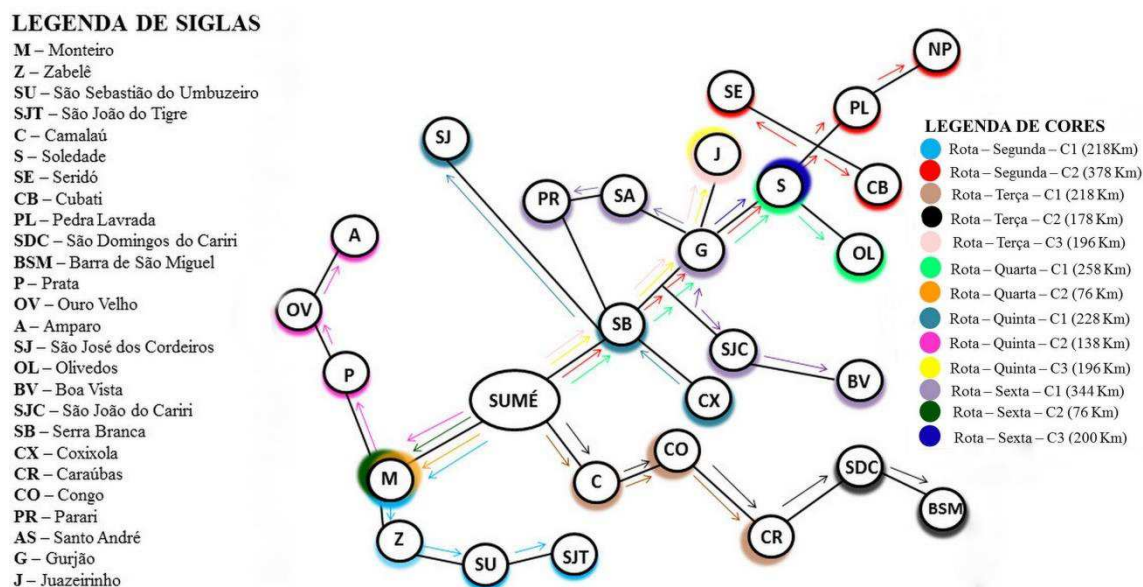
Fonte: autoria própria (2017)

É possível observar cada distância percorrida, sua origem e destino referente. Em algumas cidades é necessário fazer mais de uma entrega, como é o caso de Monteiro, Juazeirinho e Soledade. Somando todas as distâncias verificou-se que são percorridos no total 2508 km por

semana. Sendo assim, eles utilizam em média 836 litros de óleo diesel no abastecimento dos caminhões, tendo em vista que eles percorrem 3 km com um litro de óleo.

Afim de melhor compreensão sobre o percurso montou-se um grafo para representar toda a rede do esquema de roteirização utilizado pela empresa, exposto na figura a seguir.

Figura 3 - Representação em rede do esquema de distribuição atual da empresa



Fonte: autoria própria (2017)

Através dos dados coletados, elaborou-se uma rede com os caminhos percorridos, representados por retas coloridas destacando cada rota, e suas respectivas distâncias em quilômetros dispostas na legenda, os nós (cidades) estão representados por círculos. É válido ressaltar que o percurso é o mesmo para a ida e o retorno. A partir disso pode-se ter uma melhor visualização de como é feita a distribuição e possibilita traçar o menor percurso, melhor caminho para ser seguido.

4.3. Proposta de uma nova roteirização

Com base no esquema atual de roteirização foi feito um estudo para analisar quais as melhores formas de reorganizar o mesmo. Com o auxílio da ferramenta online Google Maps e o método de pesquisa operacional, caminho mínimo, foi possível traçar estrategicamente os menores percursos. A seguir serão expostos os resultados propostos:

Figura 4 - Rotas Propostas

Rota: Segunda-Feira (Caminhão 01)			Rota: Segunda-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Monteiro	38	Sumé	Soledade	100
Monteiro	Zabelê	26	Soledade	Seridó	32
Zabelê	São Sebastião do Umbuzeiro	20	Seridó	Cubati	19
São Sebastião do Umbuzeiro	São João do Tigre	25	Cubati	Pedra Lavrada	22
São João do Tigre	Canalau	29	Pedra Lavrada	Nova Palmeira	20
Total ida e volta		175	Total ida e volta		378
Rota: Terça-Feira (Caminhão 01)			Rota: Terça-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Juazeirinho	43	Sumé	São Domingos do Cariri	71
Total ida e volta		196	São Domingos do Cariri	Barra de São Miguel	18
			Total ida e volta		178
Rota: Quarta-Feira (caminhão 01)			Rota: Quarta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Monteiro	38	Sumé	Soledade	100
Monteiro	Prata	31	Soledade	Olivedos	29
Prata	Ouro Velho	14	Olivedos	Boa Vista	54
Ouro Velho	Amparo	18	Boa Vista	São João do Criri	44
Amparo	São José dos Cordeiros	45	Total ida e volta		287
Total ida e volta		181			

Fonte: autoria própria (2017)

Figura 5 - Rotas propostas

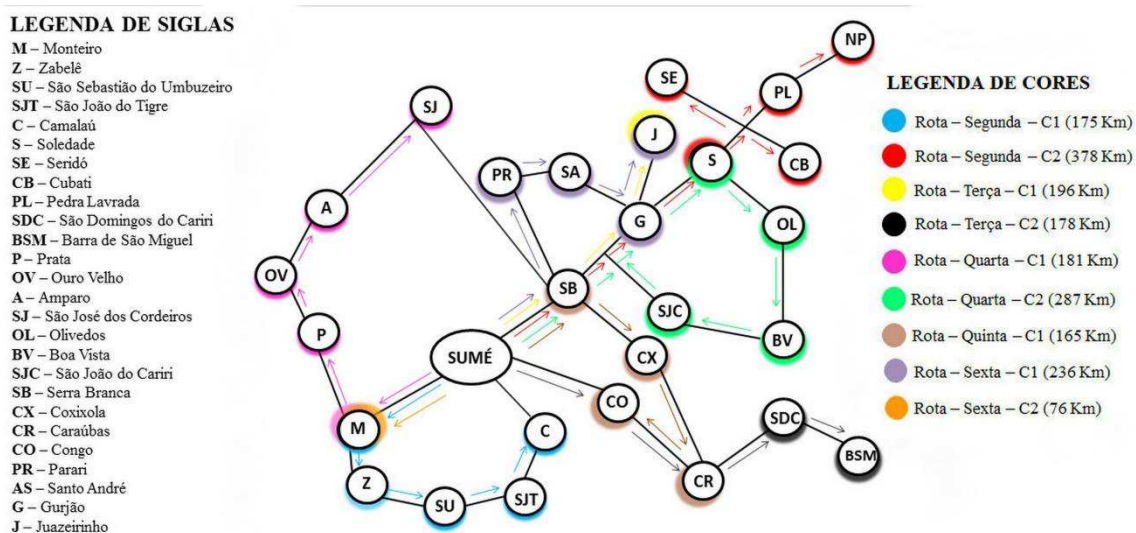
Rota: Quinta-Feira (Caminhão 01)			Rota: Sexta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Serra Branca	33	Sumé	Monteiro	38
Serra Branca	Coxixola	24	Total ida e volta		76
Coxixola	Caraúbas	34			
Caraúbas	Congo	37			
Total ida e volta		165			
Rota: Sexta-Feira (Caminhão 01)			Rota: Sexta-Feira (Caminhão 02)		
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)
Sumé	Parari	75	Sumé	Monteiro	38
Parari	Santo André	15	Total ida e volta		76
Santo André	Gurjão	21			
Gurjão	Juazeirinho	27			
Total ida e volta		236			

Fonte: autoria própria (2017)

Inicialmente após as novas alterações observou-se que foram reduzidas 3 (três) rotas, uma vez que o esquema de roteirização atual da empresa possui 13(treze) rotas, e no esquema proposto esse número foi reduzido para 9 (nove) rotas. Houve também uma economia em relação à frota de caminhões. Nos dias quinta e sexta eram utilizados 3 (três) veículos, com a nova proposta esse número é reduzido para 1 (um) na quinta e 2 (dois) na sexta.

Desse modo elaborou-se uma nova rede de distribuição que permite visualizar as melhorias propostas de modo nítido e de simples entendimento. Observou-se que houve uma otimização considerável no que diz respeito a localização das cidades bem como o menor percurso a ser feito entre elas. A seguir a figura da representação gráfica da nova rede:

Figura 6 - Representação de rede do esquema de distribuição proposto à empresa



Fonte: autoria própria (2017)

A partir dessa nova proposta é possível observar que na rota da segunda (cor azul) o retorno não é feito pelo mesmo caminho, é feito através de um novo percurso, PB-214 que liga a última cidade da entrega, Camalaú, até Sumé. Na rota da quarta (cor rosa) ao invés de voltar fazendo o mesmo percurso, o caminhão retorna por uma estrada que liga São José dos Cordeiros à Serra Branca e daí seguir para Sumé. Ainda na quarta em outra rota (cor verde), o retorno também foi modificado de modo que o caminhão ao chegar no seu ultimo destino volta para Sumé pela cidade de Serra Branca. Na quinta o retorno é feito pela PB-214 que liga o Congo a Sumé. Na rota da sexta (cor lilás), a ultima cidade de entrega é Juazeirinho, portanto o retorno é feito por Gurjão seguindo por serra Branca até Sumé.

A seguir serão descritas as propostas de melhoria, bem como as outras alterações que foram efetuadas:

- Para segunda-feira (caminhão 01), acrescentou-se mais uma cidade (Camalaú) e obteve-se uma economia de 43 km, referente a 19,8%.
- Para segunda-feira (caminhão 02), Acrescentou-se uma cidade (Soledade), e obteve-se uma economia de 200 km, referente a 34,6%.

- Para quarta-feira (caminhão 01), fez-se a junção de duas rotas: (Rota quinta-feira (caminhão 02) – Prata, Ouro Velho e Amparo) e (Rota quarta-feira (caminhão 02) - Monteiro). Adicionou-se mais uma cidade (São José dos Cordeiros), e obteve-se uma economia de 103 km, referente a 36,2%.
- Para quarta-feira (caminhão 02), acrescentou-se duas cidades (São João do cariri e Boa Vista) a fim de otimizar a rota da sexta-feira (caminhão 01).
- Para quinta-feira (caminhão 01), retirou-se a cidade (São José dos Cordeiros) e acrescentou-se duas cidades (Caraúbas e Congo) retiradas da terça-feira (caminhão 01) e obteve-se uma economia de 63 km referente a 27,6%.
- Para sexta-feira (caminhão 01) retirou-se as cidades (São João do Cariri e Boa Vista) e após isso, adicionou-se à rota quinta-feira (caminhão 03), que atendia apenas uma cidade (Juazeirinho). Obteve-se uma economia de 275 km, referente a 50,9%.

As demais rotas não foram alteradas, pois não houve necessidade de otimização nas mesmas.

Por fim, somando essas novas distâncias verificou-se que serão percorridos 1872 km por semana. Sendo assim, serão utilizados aproximadamente 624 litros de óleo diesel no abastecimento dos caminhões, gerando, portanto, uma economia de 212 litros referentes a 25,3 %. O combustível utilizado é o óleo diesel S10 que custa em média R\$ 3,25, deste modo, fazendo o percurso atual é gasto em média R\$ 2.717,00 e aderindo a nova proposta o custo é reduzido em R\$ 689,00 semanais.

5. Considerações finais

De acordo com o estudo realizado, constatou-se a importância de aplicar melhorias no setor logístico para uma organização. As empresas aprimoram suas atividades visando sua permanência competitiva no mercado aumentando o nível de atendimento ao cliente e, consequentemente, superando a sua concorrência. O método do caminho mínimo abordado em pesquisa operacional foi um grande aliado para traçar esse projeto de roteirização que foi proposto.

A roteirização é uma das ferramentas da gestão estratégica e através da mesma atrelada ao método do caminho mínimo foi possível propor uma diminuição do número de rotas semanais de 13 (treze) para 9 (nove), além de otimizar os caminhos percorridos de modo a minimizar as distâncias, gerando uma redução de 25,3% no custo total da atividade e uma economia anual de, aproximadamente, R\$ 36.000,00. Logo além da redução de custos, obtêm-se maior agilidade nas entregas e maximização dos seus resultados.

Por fim notou-se que os objetivos traçados foram alcançados com êxito uma vez que a pesquisa mostrou resultados expressivos e favoráveis.

Referencias

ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. *Pesquisa Operacional para cursos de engenharia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BALLOU, R. H. *Logística Empresarial/ Cadeia de Suprimentos – Uma Disciplina Vital*. Bookman: São Paulo, 2006.

BALLOU, Ronald H. *Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BELFIORE, P.; FÁVERO, L. *Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CHOPRA, S; MEINDL, P. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações*. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

GONÇALVES, V.; MEDEIROS, E.; MUROLO, A. *Pesquisa Operacional*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introdução à Pesquisa Operacional*. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

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

Partyka, J.G. e Hall, R.W. (2000). On the road to service. OR/MS Today, www.lionhrtpub.com. Acesso em 20/07/2017.

SIMAS, V. 2013. Impactos da infraestrutura de transporte no setor logístico. Disponível em:<<http://www.logweb.com.br/novo/conteúdo/artigo/32986/impactos-da-infraestrutura-de-transporte-no-setor-logistic>> . Acesso em 20/07/2017.

WANKE, Peter F.; MAGALHÃES, Andréa. *Logística para micro e pequenas empresas*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.