



Benefícios da otimização de um sistema de roteirização de cargas de um Centro de Distribuição: Pesquisa-Ação

Caroline Pedersen Cavinatto (FIEL)
carol_cavinatto@hotmail.com

Géssica Bastos da Fonseca (FIEL)
gessicabastosdafonseca@hotmail.com

Vanessa Moraes Rocha de Munno (FIEL)
vanessa.moraes8@hotmail.com

Ivan Correr (FIEL)
icorrer@yahoo.com.br

Atualmente as empresas buscam cada vez mais reduzir seus custos para manterem-se competitivas no mercado. Em relação aos custos, principalmente os relacionados à logística e transporte, as organizações buscam a redução dos custos por meio da otimização dos processos relacionados ao transporte e movimentação de mercadorias. Portanto o presente trabalho visa propor a otimização de um sistema de roteirização de cargas de um centro de distribuição logístico tendo como objetivo reduzir os custos de transporte relacionados a movimentação de cargas, e também os custos de estadias e fretes. A metodologia utilizada foi uma pesquisa-ação. Com a proposta de otimização de roteirização apresentada identifica-se uma economia mensal média de R\$ 112.022,11 referentes a redução dos custos de fretes, bem como a redução no tempo de movimentações das cargas de um local para o outro.

Palavras-chave: Custos logísticos, Roteirização, Centro de Distribuição, Frete.

1. Introdução

A logística de distribuição e armazenagem de produtos vem se tornando cada dia mais desafiante para as empresas. Em 2016 foi estimado que o custo médio que uma organização possui com atividades logísticas correspondem torno de 12,7% de suas vendas (CNT, 2016).

De acordo com Palomino et al., 2013 a logística tem um papel fundamental para as empresas que buscam alcançar seu crescimento pois é um processo que determinará valor ao transporte do produto, contado desde a entrega de matéria prima (fornecedores) até a entrega do produto finalizado (clientes). Segundo Gomes (2004) a logística é responsável pelo gerenciamento estratégico da aquisição, manejo e armazenamento dos materiais visando a entrega correta dos produtos e dentro do prazo planejado.

Dentro da logística existe a presença dos Centros de Distribuição (CD's), no qual tem como principal propósito proporcionar elevados níveis de serviço ao cliente, levando em consideração a redução do lead time (tempo de ressuprimento) e também ter disponível produtos para atender o cliente com mais agilidade em determinados locais geográficos. (MOURA, 2000).

A implantação de um CD pode auxiliar as empresas a reduzir os custos logísticos, isso porque com estoque centralizado é possível acompanhar de melhor forma os níveis de estoque e também fiscalizar quando será necessário realizar o reabastecimento. Em conjunto com o CD, pode-se notar que os benefícios da localização geográfica de um CD aliada ao público alvo, tendo como resultado a redução das distâncias, minimização do trajeto percorrido, maior número de entregas, melhor aproveitamento da ocupação do veículo, otimização de tempos e custos. (SANTOS, 2006).

Portanto o presente trabalho visa propor a otimização um sistema de roteirização de cargas de um centro de distribuição logístico tendo como objetivo reduzir os custos de transporte relacionados a movimentação de cargas, e também os custos de estadias e fretes.

2. Referencial Teórico

2.1 Definição do transporte na logística

Dentro do sistema logístico o transporte é um dos principais fatores, pois o produto é fabricado em determinado lugar e consumido em locais, na maioria das vezes, distante (BALLOU, 2001). Já em 2004 o transporte simbolizava cerca de 60% dos custos logísticos, sendo a atividade que gera mais custos para logística (GOMES, 2004). Durante uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Transporte com 111 empresas foi constatado que o faturamento equivale a 17% do PIB (Produto Interno Bruto) do país. (Confederação Nacional Transporte 2016). Essa porcentagem é composta pelo transporte, que equivale a 6,8% do PIB. Depois vêm

estoque com 4,5% do PIB; armazenagem 0,9% do PIB e em seguida custo administrativo com 0,5% do PIB.

Analisando a importância deste segmento, muitas companhias investem nos recursos tecnológicos com o intuito de alcançar a melhoria no controle da operação e ter um planejamento mais preciso. E também ajuda na minimização dos custos, tendo em vista a disponibilidade intermodais (NAZÁRIO, 2000).

Segundo Ballou (2006) durante o estudo para a escolha do modal é necessário levar em conta as tarifas dos fretes; a confiabilidade; o tempo em trânsito; as perdas; os danos e o processamento das respectivas reclamações; as considerações do mercado do embarcador e a as considerações relativas aos transportadores. O modal determinado deve levar em consideração a flexibilidade e velocidade para a entrega do pedido, visando o menor custo, assim dando uma maior competitividade para a empresa.

Conforme Moura (2000) o transporte é um fator essencial para o desenvolvimento econômico do sistema de distribuição de materiais, contempla a entrega da matéria prima para fabricação de produtos que serão distribuídos do setor até o cliente final.

Segundo Ballou (2006) o grau de desempenho do sistema de transporte de um fornecedor, assim como os estoques, interfere diretamente no planejamento da demanda da empresa, visto que uma vez que os sistemas que trabalham com estoque mínimo de insumos, seja minimizado ou escasso, tem grandes chances de ocorrer atrasos e intervenções pois há uma oscilação no nível de desempenho dos transportes.

2.2 Modal Rodoviário

O modal rodoviário é o principal meio de transporte de carga do Brasil, ele corresponde a 61,1% da matriz de transporte (CNT, 2018.). Segundo Rocha (2015) o modal rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento, mas possui a menor capacidade de carga e maior custo operacional, comparado ao ferroviário ou aquaviário.

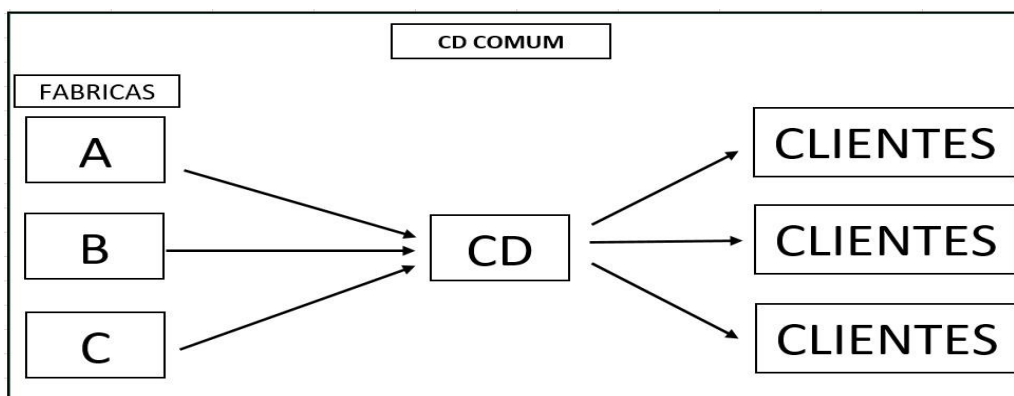
Avaliando as vantagens deste modal, Freitas (2004) afirma que a base de cálculos do frete pode ser realizada de duas maneiras: carga completa ou carga fracionada. A divisão da amplitude do veículo torna possível a variação de embarcadores em um mesmo embarque, assim diluindo os custos entre os clientes de acordo com o seu uso.

Segundo Silva e Curi (2017) a maior vantagem do sistema de modal rodoviário é a alta flexibilidade e alcance que auxilia a junção de várias localidades e disponibiliza suporte para as demais modalidades de transporte, fazendo a atividade de distribuição das mercadorias até o seu destino.

2.3 Centro de Distribuição

Rodrigues e Pizzolato (2003) definem o Centro de Distribuição (CD) como uma configuração regional de armazém onde serão estocadas as cargas recebidas de diversos fornecedores. Essas cargas serão designadas conforme quantidades e variedades corretas e, finalmente enviadas para os seus destinos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Centro de Distribuição



Fonte: Adaptado de Rodrigues e Pizzolato (2003)

O CD é uma ideia atual diferente dos padrões já conhecidos no cotidiano, que as suas funções superam as tradicionais características dos depósitos, galpões ou almoxarifado. Alves (2000) identifica uma grande diferença entre os depósitos e os CDs: os depósitos são operados de acordo com o sistema *push*, que pode ser descrito como instalações que tem como prioridade armazenar produtos para oferecer aos clientes, já os CDs, operados no sistema *pull*, que são locais no qual a tarefa é receber produtos *just-in-time* de modo que atenda às necessidades e requisitos dos clientes.

As funções básicas encontradas em um CD são recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição.

2.3.1. Recebimento

Segundo Rodrigues e Pizzolato (2003) o processo de atividades envolvidas no CD inicia-se com o recebimento, caracterizando uma etapa fundamental para a execução das demais atividades. Nela está incluso o descarregamento de cargas e conferência da quantidade e qualidade das mercadorias exigidas para ser entregues. Após registrar o produto no sistema de gerenciamento é indicado o endereço no estoque que deverá ser alocado os produtos.

2.3.2. Movimentação

Durante atividade de movimentação dos produtos na empresa é transportado pequenas quantidades dentro do armazém. A movimentação e manuseio dos produtos exige tempo, mão

de obra e custos. Contudo, é importante reduzir o mínimo possível os manejos de mercadorias para que não haja movimentos insignificantes ou até mesmo elevar os riscos de perda e dano no material. (RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003).

2.3.3. Armazenagem

Conforme Hong (1999) a armazenagem é a alocação do produto por determinado tempo para ser distribuído. Os estoques são fundamentais para o controle entre a demanda e oferta da empresa. Porém a organização tem como objetivo deixar os níveis de estoques o mais baixo possível, visto que estes geram altos custos: custos de pedir – custos administrativos associados ao processo de aquisição das mercadorias; custo de manutenção - referentes a instalações, mão de obra e equipamentos; custo de oportunidade – associado ao emprego do capital em estoque. Nos centros de distribuição as áreas de armazenamento são formadas por componentes como porta paletes, *drive in*, estanterias e *racks*, são divididos por corredores para facilitar o acesso aos produtos. (CALAZANS, 2001).

2.3.4. Separação de pedidos

Segundo Lima (2002) a separação de pedidos (*picking*) consiste no recolhimento do *mix* de produtos, em quantidades exigidas na área de armazenagem para atender a demanda do cliente. O local de estocagem de produtos exige um grande espaço pois é necessário um melhor acondicionamento dos estoques. Portanto, o *picking*, efetuado na área de estocagem nos armazéns, gera deslocamentos significantes dos operadores. Portanto há opções intermediárias que minimizam o tempo que é gerado pelo deslocamento, como: algoritmos para definição de rotas de coleta, logística de endereçamento e métodos alternativos de organização do trabalho. (RODRIGUES; PIZZOLATO 2003).

2.3.5. Expedição

A última atividade realizada no CD é a expedição. Ela é composta pela verificação e carregamentos dos produtos nos meios de transporte, envolvendo processos como: conferência de pedido, preparação de documentos para expedição e pesagem da carga para que seja calculado o custo do transporte. (RODRIGUES; PIZZOLATO 2003).

De acordo com Calazans (2001) são identificados fatores que complicam a expedição que impactam a eficiência: atrasos das transportadoras, atrasos na emissão da lista de separação, quebra de sintonia entre os processos de recebimento e expedição nas operações de *crossdocking* e picos de demanda que não foram adequadamente planejados.

2.4. Roteirização

O objetivo da roteirização é alcançar agrupamentos destinos com diferentes distâncias. Ela é

utilizada para determinar um ou mais roteiros, ou até mesmo determinar qual será o trajeto a ser alcançado. (CUNHA, 2000).

De acordo com Bertaglia (2003) as organizações que identificam a importância da roteirização são as que obtêm maior chances de sucesso. Durante um processo de muitos pedidos é essencial a implantação de um sistema roteirizador.

Segundo Lima e Schebeleski (2013) definem que as roteirizações possuem muitas dificuldades, como: o percurso realizado entre um fornecedor para o outro; período levado para a entrega de um produto ou mercadoria.

A roteirização é processo que define de melhor forma os trajetos a serem percorridos para um veículo, demonstrando por meio de uma malha viária a localização dos clientes. (BALLOU, 2001).

Conforme Ballou (2006) vem se tornando cada dia mais desafiador para os profissionais obter um bom resultado de roteirização e programação de veículos devido as novas restrições que são impostas. Os fatores que prejudicam a eficácia do roteiro são: diferença da capacidade de carga dos veículos, intervalo de descansos para os motoristas, velocidades variadas em diferentes tipos de rodovias, barreiras de tráfego e janelas de tempo.

2.5 Custos Logísticos

As empresas buscam reduzir cada dia mais os custos operacionais. Portanto a logística é um ponto de grande diferencial entre as organizações, pois o grau de serviço é visto pelos clientes como uma grande vantagem na tomada de decisão nas atividades de compra. (RAMOS 2015). Os custos que se incluem na atividade logística são (HILL, 2003; FARIA; COSTA, 2012): Custos de transporte: para determinar o modal de transporte a ser usado deve-se levar em consideração fatores como custos, riscos envolvendo a integridade da carga e o prazo de trânsito do produto entra a origem ao destino; Custo de frete transferência: é custo de se transportar o produto acabado das fábricas para os centros de distribuição; Custo frete de distribuição: é o frete entre o transporte dos produtos do CD para os canais de distribuição ou diretamente para o consumidor final; e, Custos fiscais: são os custos referente à aplicação de impostos como ICMS, ISS, Pis/Confins, entre outros.

3. Metodologia do desenvolvimento da pesquisa

O presente estudo possui abordagem qualitativa, de caráter explicativo e natureza aplicada. O mesmo foi aplicado em um processo de distribuição logística de uma empresa multinacional do ramo alimentício localizada no interior do estado de São Paulo.

Para a realização desse estudo foi utilizado o procedimento de pesquisa-ação, segundo Gil

(2010) este método busca a realização do diagnóstico de problemas abordados em diferentes situações buscando alcançar resultados práticos. Mello et al., (2012), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007) determinam as seguintes etapas para elaboração de uma pesquisa-ação: Fase exploratória; Formulação do problema; Construção de hipóteses; Realizar seminário; Selecionar amostras; Coletar dados; Analisar dados; Elaborar plano de ação; Implementar e avaliar os resultados.

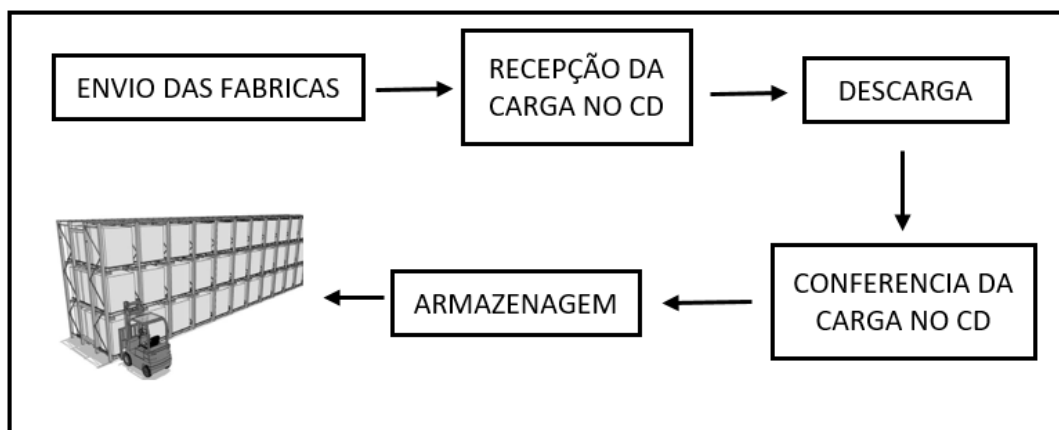
3.1 Pesquisa-ação

A organização em análise se trata de um CD responsável pelo recebimento, armazenamento e distribuição dos produtos para clientes finais em nível nacional.

Neste CD é realizado o recebimento de cargas vindas de diferentes regiões do país contendo grandes variedades de produtos, que serão alocados de modo que a atividade de expedição seja realizada de forma ágil e eficaz.

O procedimento de recebimento dos produtos no CD é apresentado na figura 2

Figura 2 – Fluxo padrão de recebimento de carga



Fonte: Autores

O CD tem como objetivo receber, armazenar e fazer distribuição de produtos em diversas rotas otimizando todo o processo logístico de transporte, seguindo as etapas:

- **Envio da fábrica:** neste processo as fabricas realizam o envio dos produtos acabados para o CD, para que sejam alocados e distribuídos para os clientes;
- **Recepção:** assim que o veículo chega ao CD é recepcionado e orientado a se direcionar para a plataforma destinada, com mais facilidade para a armazenagem, seguindo o endereçamento dos produtos presente nos veículos. Paralelamente a este processo é realizado o lançamento da nota fiscal no sistema gerando assim um número de registro, que posteriormente será passado ao operador para que seja conferido fisicamente quantidades e lotes contidos na carga;

- **Descarga:** após o veículo estacionar na plataforma o mesmo é aberto e com a empilhadeira é retirado os paletes dos produtos. Após esse procedimento os produtos são segregados em locais dentro do CD para que outro operador realize o armazenamento;
- **Conferência:** após a descarga é realizada a conferência de todos os produtos retirados do veículo, neste processo é realizado a verificação das condições da carga como avarias e quantidades corretas de acordo com o que foi lançado no sistema; e
- **Armazenamento:** para finalizar o processo de recebimento de carga a mercadoria que foi segregada recebe o endereçamento e será armazenada neste local de acordo com a disponibilidade de espaço dentro de CD.

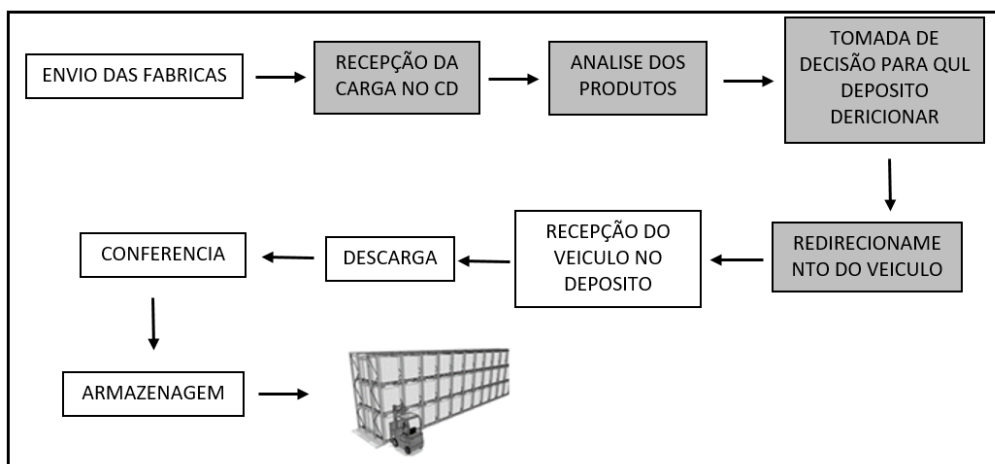
Dado que no cenário do presente trabalho, o CD está sofrendo com um aumento da capacidade em 87,5% no recebimento de veículos para descarga de mercadorias. Este cenário ocorre, devido ao aumento da demanda dos clientes para as mercadorias, gerando assim aumento de produção das fabricas, e assim a superlotando o CD, impossibilitando assim seguir com o fluxo planejado de descargas.

Como estratégia para suprir a necessidade dos pedidos, a empresa tomou como decisão alugar depósitos terceirizados, a fim de minimizar a superlotação do pátio e assim otimizar o processo de armazenamento e distribuição.

Sendo assim, o processo de descarga/armazenamento sofreu alterações para manter o fluxo de descarga e reduzir o tempo de espera no pátio dos veículos, e consequentemente, o pagamento de estadia pela empresa.

A figura 3 apresenta o fluxo do processo alterado, com a terceirização de depósitos.

Figura 3 – Fluxo de recebimento de carga com inclusão do CD's externos



Fonte: autores

Portanto após as alterações houve mudanças no processo de recepção da carga adicionando novas atividades, sendo:

- **Recepção:** assim que o veículo chega ao CD é recepcionado, e aguarda enquanto é verificado os produtos que contêm nas cargas.
- **Análise dos produtos:** a verificação é feita levando em consideração a análise da curva ABC e a quantidade que contêm em estoque do produto em questão.
- **Tomada de decisão:** após a conclusão da análise dos produtos é decidido para qual dos depósitos terceirizados a carga será redirecionada.
- **Processo de redirecionamento:** após verificado que o veículo precisara ser redirecionado é feito o complemento da documentação fiscal, a partir desse procedimento o veículo seguirá uma nova rota com o destino ao depósito direcionado.

3.2 Custo de frete

A inclusão dessa atividade acarreta custos adicionais como frete, problemas relacionados a roteirização, aumento de estadia e custos fiscais. O CD está localizado em Cordeirópolis-SP, porém recebe cargas de diversas cidades do país, como: Caçapava, Feira de Santana, Araçatuba, Ituiutaba, Montes Claros, São Jose do Rio Pardo, Marília. A fim de apresentar melhorias no processo de roteirização e custos de fretes, foram selecionadas as cidades: Feira de Santana, Araçatuba e Ituiutaba (Tabela 1).

Os depósitos terceirizados estão localizados nas cidades de Limeira e Araras, portanto quando o CD está acima da sua capacidade e necessita realizar o redirecionamento da carga as mesmas são conduzidas para estes destinos. Durante esse processo de redirecionamento é acrescentado mais uma viagem, ou seja, são adicionados custos de fretes para a carga seguir até o novo destino. Esses custos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 – Custos das rotas no cenário padrão

Rotas padrão	Custo de frete	Fretes mensais	Total de frete (mês)
Araçatuba X Cordeirópolis	R\$ 2.249,05	37	R\$ 83.214,85
Ituiutaba X Cordeirópolis	R\$ 3.437,11	43	R\$ 147.795,73
Feira de Santana X Cordeirópolis	R\$ 3.501,50	47	R\$ 164.570,50

Fonte: Autores

Tabela 2 – Custos das rotas com inclusão do CD's externos

Rotas CD's terceiros	Custo de frete	Fretes mensais	Total
Cordeirópolis X Limeira	R\$ 1.182,78	54	R\$ 63.870,12
Cordeirópolis X Araras	R\$ 1.143,78	73	R\$ 83.495,94

Fonte: Autores

3.3 Estadia

Dentro do processo de recebimento de cargas enquanto os veículos aguardam no pátio para serem descarregados ou para serem redirecionados para os depósitos terceirizados é contabilizado as horas em que o mesmo fica ocioso no CD aguardando a definição de onde será realizada a descarga. Esse tempo que os veículos ficam aguardando gera custo que é chamado de estadia, que é calculado de acordo com o tempo (horas), multiplicado pelo valor fixo da estadia e pelo peso (toneladas). Analisando o processo foi identificado que os veículos ficam em média de 06:00horas aguardando até que seja tomada de decisão de onde será descarregado. Esse cálculo está demonstrado na tabela 3

Tabela 3 – Calculo de estadia

Veiculos	Horas Ociosos	Valor Horas	Peso (toneladas)	Total
127	06:00:00hrs	1,65	25	R\$ 31.432,50

Fonte: Autores

4. Proposta de melhoria da roteirização

Após análise dos custos apresentados anteriormente, notou-se que a inclusão de uma rota adicional estava tornando o custo de frete elevado para a empresa. Sendo assim foi analisado uma proposta para otimizar a roteirização das cargas visando a redução dos custos de frete e estadias.

Foi proposto que os veículos carregados na fábrica sigam direto para os depósitos em que os produtos seriam descarregados realmente.

Para isso, seria necessária uma nova rotina de planejamento de roteirização, na qual o supervisor de depósito realiza uma análise do relatório das cargas que estão planejadas para semana, adiantando assim o procedimento que seria feito após o veículo ser recepcionado no CD, dessa forma o supervisor realiza a tomada decisão de quais produtos e para qual deposito externo as cargas serão destinadas, sem que haja necessidade que o veículo passe pelo CD.

Posteriormente a essa atividade é informado a equipe da central de tráfego qual rota as cargas irão seguir para que realizem o planejamento da viagem e a roteirização, em seguida é encaminhado para as fábricas a alteração do destino.

Os resultados dessa proposta de otimização de roteirização, por meio da simulação dos dados baseados no histórico de recebimentos e movimentação de mercadorias na empresa são demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 – Cenário de otimização de roteirização proposto

Rotas otimizadas	Custo de frete	Fretes mensais	Total de frete (mês)
Araçatuba X Limeira	R\$ 2.337,50	16	R\$ 37.400,00
Araçatuba X Araras	R\$ 2.375,43	21	R\$ 49.884,03
Feira de Santana X Limeira	R\$ 3.800,50	15	R\$ 57.007,50
Feira de Santana X Araras	R\$ 4.433,52	32	R\$ 141.872,64
Ituiutaba X Limeira	R\$ 3.297,89	20	R\$ 65.957,80
Ituiutaba X Araras	R\$ 3.426,22	23	R\$ 78.803,06

Fonte: Autores

Para o caso foram calculados que são enviados em média 127 veículos por mês para esses depósitos terceirizados, após análise de todos os dados obteve-se uma redução no valor do custo do frete como demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 – Demonstrativo de redução

Cenario atual	Cenario proposto	Valor da redução
R\$ 542.947,14	R\$ 430.925,03	R\$ 112.022,11

Fonte: Autores

5. Considerações finais

A presente pesquisa teve como proposta a otimização da roteirização gerando assim redução no valor pago em estadias e no custo do frete, as melhorias das rotas foram realizadas por meio da análise dos cálculos dos processos que são realizados atualmente pelo CD pesquisado, sendo assim, foi proposta uma nova opção de realizar o envio das cargas para os depósitos terceiros sem que haja o custo da estadia e que minimize os custos adicionais de frete.

A redução desses gastos, ocorre por meio da proposta de planejarem que as cargas saíam das fabricas diretamente para os depósitos terceirizados, sendo assim não geram custos adicionais com frete e consequentemente de estadias.

A proposta se torna viável pois após as análises realizadas durante a pesquisa foi identificada uma redução no custo do frete no valor médio de R\$ 112.022,11 e não sendo necessário o pagamento de estadias pois os veículos não ficariam aguardando ociosos no pátio.

REFERÊNCIAS

ALVES, Pedro L. **Implantação de tecnologias de automação de depósitos: um estudo de casos.** Dissertação de Mestrado. Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2000.

BALLOU, RONALD H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.** 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 616 p.

BALLOU, R. H. **Gerenciando a cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.** Porto Alegre: Bookman, 2001

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.** São Paulo: Saraiva,

2003.

CALAZANS, Fabíola. **Centros de distribuição. Gazeta Mercantil: Agosto. 2001.**

CNT. Confederação nacional do transporte. **CNT Transportation and Logistics plan. 2018.** Acesso em 15 mar.2021

CNT. Confederação nacional do transporte. 2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/custo-logistico-consome-12-do-pib-do-brasil>. Acesso em: 19 mar.2021.

COUGHLAN, P., COUGHLAN, D. **Action research for operations management.** International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

FARIA, Ana Cristina; COSTA, Maria de Fátima Gameiro. **Gestão de Custos Logísticos. 1. Ed.** São Paulo: Atlas, 2012.

FREITAS, Maxsoel Bastos de. **Transporte rodoviário de cargas e sua respectiva responsabilidade civil.** Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 9, n. 314, 2004. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/5231>>. Acesso em 15 mar.2021

GISELA GONZAGA RODRIGUES. NÉLIO DOMINGUES PIZZOLATO. **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, CARLOS FRANCISCO SIMÕES; RIBEIRO, PRISCILLA CRISTINA CABRAL. **Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação.** São Paulo, THOMSON, 2004.

HILL, Arthur - **Centros de Distribuição: estratégia para redução de custos e garantia de entrega rápida e eficaz** - 4ª Conferência sobre logística colaborativa, 2003.

HONG, Yuh C. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain.** 1a ed. São Paulo:Atlas, 182p. 1999.

LIMA, Maurício P. **Armazenagem: considerações sobre a atividade de picking.** Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ. 2002.

LIMA, Maurício P. (2002) - **Armazenagem: considerações sobre a atividade de picking.** Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ.

LIMA, C. T.; SCHEBELESKI, M. **Logística de roteirização para uma indústria de laticínios da região de Campo Mourão: um estudo de caso.** VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2013.

MOURA, Reinaldo A. **Administração de Armazéns.** Instituto IMAM, 2000

MELLO, C.H.P., TURRIONI, J.B., XAVIER, A.F., CAMPOS, D.F. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução.** Produção, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.

NAZÁRIO, P. **Papel do transporte na estratégia logística.** In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. p. 126-132.

PALOMINIO, REYNALDO. **Minimização de custos logísticos de transportes através da alocação ótima de clientes a centros de distribuição.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção 2012.

ROCHA, C. F. **O Transporte de Cargas no Brasil e sua Importância para a Economia.** Ijuí: UNIJUI, 2015.

RAUL FRANCISCO DA SIVA. MARI APARCIDA CURI. **Custos Logísticos: um estudo sobre a composição do frete rodoviário entre zonas aduaneiras.** 2º Congresso UFU de Contabilidade 2017.

SANTOS, Anderson . "**Centros de distribuição como vantagem competitiva**" Revista de Ciências Gerenciais v. 10, n.12, p. 34-40, 2006.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 15^a Ed., 2007.