



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 17, n. 12, art. 2, p. 31-51, dez. 2020

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2020.17.12.2>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



MIAR



Reduzindo Custos e Otimizando Rotas no Transporte Através do Método Milk Run: Um Estudo de Caso

Reducing Costs and Optimizing Transport Routes Through the Milk Run Method: A Case Study

Samuel Vinicius Bonato

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Professor da Universidade Federal do Rio Grande
E-mail: svbonato@gmail.com

Jorge Luis Braz Medeiros

Doutor em Ciência e Tecnologia dos Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Professor da Universidade Federal do Rio Grande
E-mail: medeiros.jlb@gmail.com

Errol Fernando Zepka Pereira Junior

Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande
Equipe Multidisciplinar Instituto Federal Sul-riograndense
E-mail: zepkaef@gmail.com

Isabel Amaral

MBA controladoria e finanças pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Equipe Multidisciplinar Instituto Federal Sul-riograndense
E-mail: amaral.isa@gmail.com

Endereço: Samuel Vinicius Bonato

Av. Itália, s/n - Km 8 - Carreiros, Rio Grande – RS.
Brasil.

Endereço: Jorge Luis Braz Medeiros

Av. Itália, s/n - Km 8 - Carreiros, Rio Grande – RS.
Brasil.

Endereço: Errol Fernando Zepka Pereira Junior

Praça Vinte de Setembro, 455; Bairro: Centro;
Cidade/UF: Pelotas/RS. Brasil.

Endereço: Isabel Amaral

Praça Vinte de Setembro, 455; Bairro: Centro;
Cidade/UF: Pelotas/RS. Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar
Rodrigues**

**Artigo recebido em 24/07/2020. Última versão
recebida em 05/08/2020. Aprovado em 06/08/2020.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).**

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

Considerando que, em virtude da competitividade crescente no mercado atual, as empresas devem buscar uma melhoria contínua para se manterem atuantes, nesse sentido um ponto importante é possuir um preço competitivo para seus produtos e, para atingir esse objetivo, a empresa deve reduzir seus custos de produção. Este artigo busca apresentar uma proposta de gestão estratégica para a redução de custos logísticos através do método Milk Run, utilizado para otimizar a rota, coletando peças dos fornecedores e devolvendo as embalagens vazias. Para isso, foi feita uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa exploratória e descritiva, através do site Google Maps, por meio da aplicação do método Milk Run para redução de custos logísticos de uma empresa multinacional atuante no setor automobilístico. Desse modo, foi realizado um orçamento para a nova rota juntamente com a transportadora utilizada pela indústria, cujas associações feitas entre as novas e antigas rotas permitiram que se indicassem quais delas deveriam ser adotadas, bem como os ganhos financeiros demonstrados numericamente através dos indicadores. O que permitiu concluir que é necessário para as organizações que pretendem continuar atuantes no mercado e que almejam o sucesso, ter a capacidade de controlar melhor os processos da empresa que influenciam nos custos de produção, garantindo assim a sustentabilidade e continuação nas operações.

PALAVRAS-CHAVE: Milk Run. Otimização de Rotas. Redução dos Custos.

ABSTRACT

Considering that due to the growing competitiveness in the current market, companies must seek continuous improvement to remain active. An important point is to have a competitive price for its products and to achieve this goal the company must reduce its production costs. This article seeks to present a strategic management proposal for reducing logistical costs through the Milk Run method, used to optimize the route, collecting parts from suppliers and returning empty packages. For this, an applied research was carried out, with an exploratory and descriptive qualitative approach, through the Google Maps website, through the application of the Milk Run method to reduce logistical costs of a multinational company operating in the automobile sector. In this way, a budget was made for the new route together with the carrier used by the industry, where the associations made between the new and old routes allowed to indicate which ones should be adopted, as well as the financial gains shown numerically through the indicators. This allowed us to conclude that it is necessary for organizations that intend to remain active in the market and who want success, to have the ability to better control the company's processes that influence production costs and thus guaranteeing sustainability and continuity in operations.

KEYWORDS: Milk Run. Route Optimization. Cost Reduction.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a competitividade entre as empresas e todo o ganho obtido transformam-se em diferencial, com impacto direto sobre o mercado. A utilização de recursos naturais, em decorrência do desenvolvimento econômico, vem acarretando muitas preocupações ambientais (HOSHI *et al.*, 2020). Nesse sentido, a busca por melhoria contínua torna-se obrigatória: uma empresa que não busca constantemente a melhoria não se manterá atuando por muito tempo. A facilidade de acesso à informação e a velocidade com que é difundida pelo mundo contribuem diretamente com os avanços de todos os setores industriais, sejam estratégicos ou tecnológicos. Devido a esta realidade, a redução dos custos é fundamental para a sobrevivência de qualquer empresa.

Cada vez maior é o comprometimento das empresas em tentar adicionar mais eficiência aos seus processos internos e externos, a fim de atender às demandas dos seus clientes, visando sempre ao aumento da produtividade, convertendo-a em vantagem competitiva para a empresa (PREUSLER *et al.*, 2015). Os autores ainda explicam que, para as companhias, trabalhar parâmetros qualitativos passa a ter cada vez mais importância para a melhoria da satisfação dos seus clientes, fornecendo destaque aos mecanismos de mensuração e de monitoramento dos processos.

Para Silva (2019), a gestão da cadeia de suprimentos atualmente é considerada como uma ferramenta estratégica pelas organizações em sua busca por inovações, gestão eficiente do fluxo de materiais, produtos e informações, tendo por objetivo melhorar o relacionamento entre fornecedores, indústria e clientes. Ainda para o autor, o acesso à informação aumentou a consciência local e global, contribuindo para a crescente pressão dos consumidores, ativistas, organizações não governamentais (ONGs), *stakeholders* (partes interessadas), sobre responsabilidade ambiental e sustentabilidade, exigindo que as organizações busquem práticas que também considerem o desempenho ambiental (sustentável) e a minimização de agentes poluentes na natureza.

Nesse sentido, o transporte rodoviário desempenha um papel de extrema importância para a economia e para a nação, destacando-se por possuir grande flexibilidade. Dessa forma, acompanhar o desempenho das atividades de transporte possibilita uma visão dos pontos em que a cadeia de suprimentos pode ser melhorada a fim de se obter vantagens competitivas, pois o transporte é o mais importante dos processos logísticos, tanto pela quantidade e valor dos recursos que consome, como por movimentar produtos de um ponto geográfico a outro (PREUSLER *et al.*, 2015).

O transporte é um elemento muito importante, ao pensar-se em custos logísticos. De acordo com Ballou (2007), ele pode chegar a dois terços do custo logístico total. Morais et al. (2020) apontam que, no Brasil, o transporte de cargas é 65% dos custos logísticos da empresa, 4,3% de seu faturamento e pode chegar a ser mais que o dobro de seus lucros. Este alto custo está relacionado à má organização dos transportes e abastecimento, tanto de combustível quanto distribuição física dos produtos. Assim, encontra-se a necessidade de desenvolver um planejamento estratégico eficiente para a redução dos custos logísticos.

Vários estudos têm sido desenvolvidos nos últimos cinco anos, elucidando formas de otimizar processos logísticos e reduzir custos em cadeias de valor, como pode-se citar: Amaral *et al.* (2018); Bonato *et al.* (2019a); Bonato *et al.* (2019b); Garcia *et al.* (2019a); Garcia *et al.* (2019b); Garcia *et al.* (2019c); Longaray *et al.* (2017); Pereira *et al.* (2018); Pereira *et al.* (2019); Pereira Junior *et al.* (2017); e Silva *et al.* (2019). Todavia, estudos demonstrando a aplicação da metodologia *Milk Run* em uma indústria automobilística foram pouco encontrados na literatura.

Dessa forma, este estudo tem por finalidade a redução dos custos diretos com o transporte de matérias-primas trazidas do fornecedor para uma empresa da indústria automobilística, através da definição de uma nova rota de coleta de materiais, sendo desenvolvido em uma empresa multinacional fornecedora de componentes para montadoras do setor automobilístico, a qual, para fins de sigilo, será chamada Empresa Delta.

Este estudo trabalhou a seguinte questão de pesquisa: A aplicação do método *Milk Run* é efetiva na redução dos custos de compra de matéria-prima e garantia de melhor preço para os produtos de uma empresa do setor automobilístico? Este estudo teve por objetivo a proposta da aplicação do método *Milk Run* para redução de custos logísticos de uma empresa multinacional atuante no setor automobilístico. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (i) Otimizar as rotas das cargas através do método *Milk Run*; (ii) Demonstrar a redução dos custos do transporte logístico e; (iii) Comparar os valores dos custos logísticos do método convencional com o método *Milk Run*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo do conceito de *Milk Run* nos leva a uma pesquisa mais aprofundada em decorrência da amplitude do tema, por isso precisamos desmembrá-lo em três conceitos distintos, mas complementares: o conceito de logística, de cadeia de suprimentos e, por fim, de *Milk Run*.

2.1 Contextualização da Logística e da Cadeia de Suprimentos

Pereira *et al.* (2014) aponta a diferença entre a logística e a cadeia de suprimentos. Para o autor, a cadeia de suprimentos engloba também a logística, pois busca integrar e coordenar os membros da cadeia para maximizar a competitividade e lucratividade da empresa e seus *stakeholders*. Para Ballou (2007), foco é a gestão do fluxo de produtos e serviços de forma mais eficaz e eficiente.

Borba e Gibbon (2010) introduzem que a logística sempre existiu. Para os autores, antes mesmo da Revolução Industrial, os produtos vêm e vão, e as pessoas e empresas sempre pagaram por isso. Para os autores, por muito tempo a logística ficou relacionada apenas a armazenar e transportar produtos. Todavia, no contexto atual, a logística assumiu um *status* de diferencial competitivo, porque os movimentos macroeconômicos e sociais, a partir da década de 1990, tornaram a ida e a vinda de produtos uma das tarefas mais complexas nas atividades empresariais das organizações. Nesse contexto, Bowersox e Closs (2001) apontam que a logística passou à condição central da cadeia de valor, englobando uma série de fatores: desde os fornecedores de matéria-prima a até mesmo o atendimento da demanda por produtos por parte do consumidor final.

Sobre a definição de logística, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2017) dos Estados Unidos o faz como sendo o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e armazenagem de matérias-primas, estoques durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente. Santos (2020) acrescenta que a logística enquanto processo são atividades que acontecem sucessivamente planejadas e divididas em primárias e de apoio. As atividades primárias seriam os transportes, a manutenção dos estoques e o processamento dos pedidos. As funções de apoio seriam a armazenagem, o manuseio dos materiais, a embalagem de proteção, a obtenção por parte do cliente do produto, a programação das vendas e a manutenção das informações.

Já Boisson (2007) define logística como uma função integrada, a fim de coordenar e otimizar as funções de suprimento, armazenamento e distribuição com outras funções, como finanças, vendas, marketing e sistemas de informação. Soliani e Pizzinatto (2015) complementam ao afirmar que um melhor gerenciamento na logística proporciona um ganho maior na satisfação dos clientes ao otimizar o tempo e qualidade da entrega, e melhora aspectos dentro da empresa com melhoras à organização do estoque, redução dos custos e diminuição do desperdício.

Kruger *et al.* (2019) explicam que na cadeia de valor de uma empresa, há várias atividades e processos, dentre os quais os que compreendem a logística, sendo que essas atividades geram custos, estas precisam ser gerenciadas com o foco em melhorar a vantagem competitiva. Para os autores, a logística envolve os processamentos de pedidos, transporte, armazenagem e estocagem, logística interna, embalagens, distribuição e assistência.

As empresas estão continuamente buscando novos processos tecnológicos e práticas competitivas para permanecerem atrativas, a fim de obter um diferencial competitivo inovador e a maximização de seus resultados perante seus concorrentes (VALENTIM *et al.* 2018). Nesse sentido, a necessidade de integrar-se estrategicamente logística e cadeia de suprimentos tornou-se evidente dentro das organizações, trazendo a necessidade de um constante aperfeiçoamento das técnicas e processos (NASSAR; VIEIRA, 2014).

2.2 Importância da Gestão de Custos Logísticos de Transporte

Nesse sentido, Piran *et al.* (2016) explicam que a gestão estratégica de custos é uma filosofia de melhoria de custos e receitas e não somente uma gestão de custos, também gestão de receitas, que busca melhorar a produtividade, maximizar o lucro e melhorar a satisfação dos clientes. Os autores ainda explicam que esta filosofia desempenha um papel importante na determinação do futuro da empresa, porque promove a continuidade, encontrando alternativas para ajudar o gestor a tomar decisões corretas com foco em criar valor ao cliente.

Para Bandeira e Maçada (2008), tendo em vista que um dos focos das empresas seja a minimização e melhoria de custos e otimização no atendimento ao cliente, o gerenciamento da cadeia de suprimentos pode se tornar fator determinante para alcançar esses objetivos. Em estudo, Ching (2010) demonstra a pressão sofrida nas indústrias por conta dos custos logísticos. Na pesquisa, o autor revela que poucas empresas sabiam ao certo quanto eram os seus custos logísticos e se surpreenderam com os resultados da pesquisa, ao entenderem o quanto esses custos afetavam os preços das vendas dos produtos.

Para possuir um preço melhor para o seu produto e garantir sua presença no mercado, é necessária a redução dos custos de produção (RODRIGUEZ *et al.* 2018). Para isto, pode-se utilizar o gerenciamento correto da logística como sendo um dos meios para ter-se uma redução nos custos dos produtos. Tendo em vista que os custos com transportes são repassados ao preço do produto, Costa *et al.* (2018) explicam sobre a dificuldade que as empresas possuem em alocar os custos de transportes logísticos. Para o autor, as empresas

encontram dois problemas básicos: a magnitude dos custos logísticos e a forma de alocar esses custos.

2.3 Características do método *Milk Run*

O método *Milk Run* surge então como fruto desses aprimoramentos, a fim de otimizar o fluxo da cadeia produtiva. Etimologicamente, *Milk Run* é um termo de origem inglesa que pode ser traduzido como “corrida do leite”, fazendo uma referência ao sistema de leite, que tinha um horário definido para as suas ações (MARIN *et al.*, 2017). Esse método é uma antiga prática logística de abastecimento com origem nos tradicionais sistemas distribuidores de leite da Europa e dos Estados Unidos, cuja lógica consiste em ter um sistema de abastecimento com roteiros e horários predeterminados para as coletas de materiais junto aos fornecedores

Nesse sentido, Zerger *et al.* (2018) apontam o método *Milk Run* como uma alternativa. O objetivo principal é reduzir os custos logísticos de abastecimento através das economias de escala e racionalização das rotas, além de aumentar a confiabilidade do processo como um todo (MARIN *et al.*, 2017). Esse sistema de abastecimento tem roteiros e horários pré-definidos, a fim de que as coletas de materiais aconteçam nos fornecedores com apenas um veículo. Essa metodologia tem impacto direto sobre o atendimento das demandas do cliente final, pois minimiza riscos de atraso, já que otimiza entregas dos fornecedores, fazendo com que a empresa tenha recursos disponíveis para produção dentro do prazo planejado para fabricação e entrega do item.

Marin *et al.* (2017) acrescentam que o objetivo principal seria reduzir os custos logísticos de abastecimento através das economias de escala e da racionalização das rotas, além de aumentar a confiabilidade do processo todo. Para os autores, o sistema *Milk Run* também pode ser operado através de diversas frequências de tempo medidas em horas, dependendo de fatores como: setor industrial, produto, volume de produção e proximidade dos fornecedores. Em casos mais extremos, como nos limites físicos dos atuais condomínios industriais do setor automobilístico, pode haver uma frequência na faixa de duas a três horas.

No método *Milk Run*, é aproveitada a capacidade de carga total do veículo e verificada a melhor rota em termos de custo-benefício, uma vez que os fornecedores estão próximos um dos outros, podem utilizar um único veículo que passaria coletando e levando o material uma única vez para a indústria.

Sobre o método do vizinho mais próximo, Prim e Freitas (2020) explicam que os métodos de construção de rota partem de um dos dois pontos e vão formando o roteiro através

do acréscimo em etapas de pontos adicionais, cuja sistemática mais simples é ir ligando cada ponto ao ponto vizinho mais próximo. Dentre eles, escolhe-se um como ponto inicial e procura-se o que estiver mais perto do ponto anterior. O autor ainda apresenta outro método, cuja eficiência seria maior para a construção da rota, como o “método de inserção do ponto mais distante”, para o qual se procura de início, o ponto mais distante do ponto inicial e depois se busca o ponto mais distante do roteiro parcial já montado.

A empresa em estudo é uma fornecedora de componentes para as montadoras de automóveis, está sujeita a multas, devido a inconformidades em relação ao pedido do cliente ou atrasos de entrega. Neste segmento de mercado há requisitos das montadoras de aplicação de multas quando não se cumpre a demanda. Toda quantidade de produtos ou serviços faltantes são considerados atrasos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Quanto ao propósito, a pesquisa está classificada como pesquisa aplicada. Para Roesch *et al.* (2015), a pesquisa aplicada busca gerar soluções para problemas específicos. Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, e envolve verdades e interesses locais. Nesse estudo, a pesquisa aplicada procurou maneiras para serem aplicados os resultados dessa pesquisa, a fim de consolidar-se o melhor uso logístico das rotas através do *Milk Run*.

Quanto à abordagem, nesta pesquisa o modo de abordagem utilizado foi o qualitativo. Para Severino (2017), a pesquisa qualitativa pode ser definida como um conjunto de diferentes técnicas interpretativas para as quais procura-se descrever e decodificar os componentes onde há um sistema complexo com muitos significados, tendo por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social para o pesquisado. Gil (2018), por sua vez, entende que a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave.

Quanto ao método, a pesquisa enquadra-se como exploratória e descritiva, tendo em vista seu propósito de se familiarizar com a rotina da logística para encontrar uma solução para a redução dos custos. Para Gil (2018), o tipo de pesquisa exploratória tem por objetivo

proporcionar uma familiaridade maior com o problema, tendo em vista torná-lo explícito e construir hipóteses. A pesquisa exploratória busca o aprimoramento de ideias ou descoberta de uma intuição do pesquisador e permite uma maior compreensão do fenômeno a ser investigado. Quanto à pesquisa descritiva, Gil (2018) explica que tem por objetivo primordial a descrição das características de uma determinada população, fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis. Para Gil (2018), a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. A forma mais comum de apresentação é o levantamento, em geral realizado mediante questionário ou observação sistemática, que oferece uma descrição da situação no momento da pesquisa. Metodologia indicada para orientar a forma de coleta de dados quando se pretende descrever determinados acontecimentos.

Quanto à técnica de coleta de análise de dados, foi utilizada a observação. Segundo Malhotra (2012), observação consiste no registro de comportamento, fatos e ações relacionados com pessoas, objetos e eventos, sem que exista a resposta dos participantes. Essa observação deu-se através do site *Google Maps*, onde as pesquisas foram executadas e observadas as distâncias cartográficas destas através das ferramentas visuais da plataforma.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção tem por objetivo apresentar a discussão e resultados da pesquisa. Em primeiro momento, introduz-se a empresa objeto da pesquisa e apresentam-se os fornecedores selecionados. Depois, tem-se a apresentação da Aplicação do *Milk Run* e por fim a discussão acerca do Método convencional *versus* método *Milk Run*.

4.1 Apresentação da empresa

Fora utilizado como objeto de estudo a empresa Delta situada em Gravataí, no Rio Grande do Sul, que é uma multinacional com origem na França, atuante no setor automobilístico, e que possui o foco no desenvolvimento, produção e venda de componentes, sistemas integrados e módulos para automóveis e caminhões, nos segmentos de Original Equipment Manufacturer (OEM) ou traduzindo para o português Fabricante Original do Equipamento (montadoras) e Reposição (*aftermarket*). Principalmente na concepção, produção e venda de componentes, sistemas integrados e módulos para a indústria automotiva

e em buscar soluções que contribuam para a segurança e o prazer em dirigir, assim como a redução de emissão de gás carbônico.

A empresa Delta conta com 57.300 colaboradores, 10 plataformas de distribuição, 40 centros de desenvolvimento, 21 centros de pesquisa, 110 plantas e está presente em 27 países, distribuindo sua atuação em 70% na Europa, 16% na América do Norte, 9% na Ásia e 3% na América do Sul.

Percebeu-se em sua rotina diversas coletas diárias sendo solicitadas de acordo com a necessidade dos itens de produção e as coletas externas ao estado que ocorrem três vezes por semana. A empresa possui três fornecedores, que compõem a base da estrutura de alguns produtos fabricados, diariamente em horários diversos de acordo com a necessidade dos itens na produção. Esses fornecedores estão localizados distantes da empresa ou onde será efetuada a montagem do produto final, porém estão próximos uns dos outros e é possível sincronizar os horários de coleta para que a mesma solicitação de transporte para um fornecedor seja aproveitada em outro.

4.2 Apresentação dos fornecedores selecionados

Foram selecionados para alteração de rota três fornecedores que possuem coleta diária dentro do estado Rio Grande do Sul e codificados em fornecedores A, B e C.

O Fornecedor A: encontra-se mais distante entre os selecionados, situa-se na R. Padre Ambrósio Pieratelli – Kayser - Caxias do Sul - RS. E possui duas opções de rota para sua chegada à Indústria, a primeira opção de trajeto é feita pela RS-122. A figura 1 representa o trajeto do Fornecedor A, cuja distância é de 124 km e o tempo estimado é de 1h e 50min.

Figura 1 - Percurso utilizado no fornecedor A (RS-122)



Fonte: dados da pesquisa.

A segunda opção de rota para o Fornecedor A é pela BR-116, que é mais distante e de maior duração, porém permite sincronizar com o trajeto do Fornecedor B. A figura 2 representa este trajeto, cuja distância é de 131 km e o tempo estimado de 2h e 14min.

Figura 2 - Percurso utilizado no fornecedor A (BR-116)



Fonte: dados da pesquisa.

O Fornecedor B: situado no Km 141 da BR 116, São Cristóvão - Caxias do Sul – RS. Apresenta apenas uma rota, utilizando a BR-116, apresentada na figura 3, com uma distância de 96 km e o tempo estimado em 1h e 29min.

Figura 3 - Percurso utilizado no fornecedor B (BR – 116)



Fonte: dados da pesquisa.

O Fornecedor C: encontra-se mais próximo à Delta, na Rua Boqueirão - Canoas – RS. A primeira opção de rota é pela BR-290. A figura 4 representa o trajeto do Fornecedor C utilizando esta rodovia, cuja distância é de 29km e o tempo estimado é de 28min.

Figura 4 - Percurso utilizado no fornecedor C (BR-290)



Fonte: dados da pesquisa.

A segunda opção de rota C é pela RS-118, evitando pedágios, porém apresenta más condições de conservação. A figura 5 representa este trajeto, cuja distância é de 27 km e o tempo estimado de 34min.

Figura 5 - Percurso utilizado no fornecedor C (RS - 118)

Fonte: dados da pesquisa.

4.3 Aplicação do *Milk Run*

Através da ferramenta *Google Maps*, foram analisadas possíveis rotas que sincronizassem os três fornecedores. Esta análise se deu a partir do método de inserção do ponto mais distante, que consiste em ligar os dois pontos mais distantes. Neste caso, o primeiro passo é ligar o Fornecedor A que se encontra mais distante à Indústria, deixando assim os Fornecedores B e C de fora. Puxando o cursor, podemos ligar os fornecedores B e C também ao mesmo trajeto.

Ao utilizar este método foi possível criar duas opções de trajeto: a primeira rota criada utiliza a BR-116 e demonstra ser o trajeto mais otimizado. Conforme é detalhado na figura 6, na primeira opção de trajeto, cuja distância é de 146km e o tempo estimado é de 2h e 17min.

Figura 6 - Primeira opção rota *Milk Run* (BR-116)

Fonte: dados da pesquisa.

A segunda opção de rota foi criada evitando os custos de pedágios, também sendo utilizada a BR-116, houve uma redução na quilometragem, porém aumenta a duração da viagem em comparação à rota anterior. A figura 7 representa a segunda opção de rota cuja distância é de 133km e o tempo estimado é de 2h e 31min

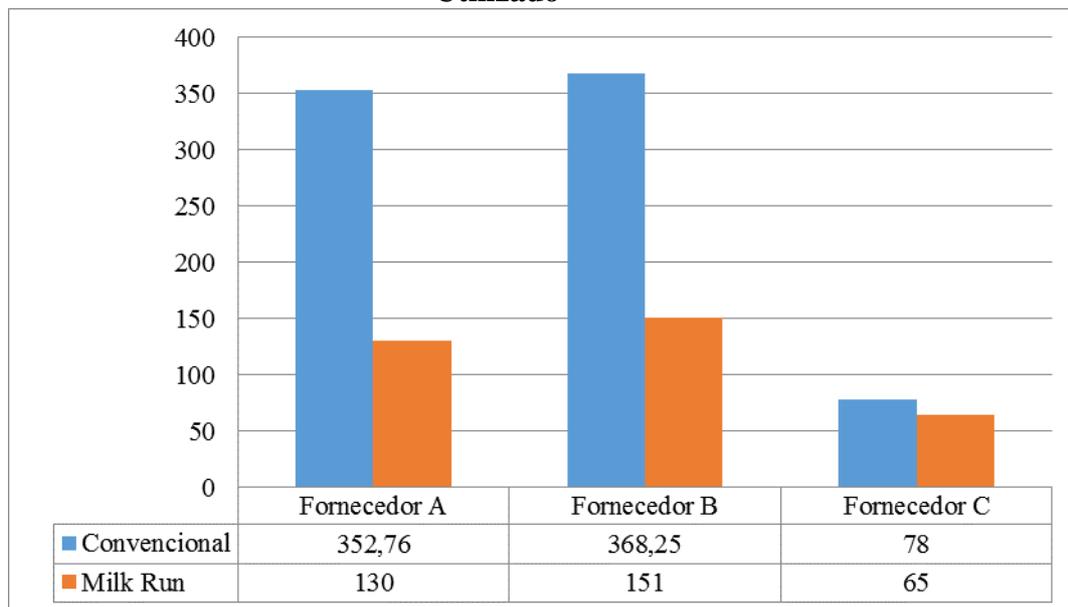
Figura 7 - Segunda opção rota *Milk Run* evitando pedágios



Fonte: dados da pesquisa.

4.4 Método convencional versus método *Milk Run*

Através da comparação entre valores, do método convencional (valores e tonelagem extraídos dos conhecimentos de transporte - CTTC's) e do método *Milk Run* (utilizada a tonelagem extraída dos conhecimentos de transporte vezes os R\$0,70/kg) chegou-se aos resultados que são apresentados a seguir, no gráfico 1.

Gráfico 1 - Comparação de valores entre o método *Milk Run* e o Convencional Utilizado

Fonte: dados da pesquisa.

No gráfico 1, percebe-se a diferença de valores entre os fornecedores A e B com relação ao Fornecedor C. Isso se dá devido à distância, que deixa de ser considerada no método *Milk Run* enquanto que no método convencional é cobrado o valor da carga levando em consideração a quilometragem percorrida mais a tonelagem transportada. Por fim, as porcentagens de ganho ficaram distribuídas em 45%, 43% e 12% para os fornecedores A, B e C – respectivamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebendo-se a crescente competitividade no mercado atual, as empresas precisam estar sempre buscando melhorias contínuas para permanecerem operantes. Um aspecto importante a ser considerado é a busca por um preço competitivo para seus produtos e, para atingir esse objetivo, a empresa precisa reduzir seus custos de produção.

Observando esse cenário, os objetivos deste artigo foram estudar formas e possibilidades de otimizar as rotas das cargas de material produtivo de uma empresa multinacional atuante no setor automobilístico com origem na França, situada na cidade de Gravataí, no Rio Grande do Sul, que possui o foco no desenvolvimento, produção e venda de componentes, sistemas integrados e módulos para automóveis e caminhões, nos segmentos de OEM (montadoras) e Reposição (*aftermarket*).

Para isso, foi feita uma pesquisa aplicada, de abordagem quantitativa exploratória e descritiva, através do site Google Maps, por meio da aplicação do método *Milk Run* para redução de custos logísticos, levando-se a demonstrar a redução dos custos do transporte logístico com a utilização do método *Milk Run*; e, por fim, comparar os custos de transporte logístico convencional com este método. Dessa forma, foram elaboradas rotas que otimizassem os percursos utilizados no método convencional levando em consideração três fornecedores.

Na análise comparativa entre os valores do método convencional e o método *Milk Run*, é possível definir um ganho de 45% no Fornecedor A, de 43% no Fornecedor B e 12% no Fornecedor C, utilizando o método *Milk Run*. Neste contexto, este artigo teve como objetivo explanar o conhecimento referente à proposta de implementação do método *Milk Run* no departamento de logística e transportes na empresa Delta. Para a redução dos custos logísticos nos componentes utilizados na produção. De acordo com os valores apresentados neste estudo, a empresa poderá obter ganhos significativos nos custos se utilizar o método proposto.

Fica como contribuição teórica a demonstração da aplicação da ferramenta *Milk Run* no setor automobilístico e a conversa teórica feita entre os resultados e a literatura já consolidada na área. Além disso, como contribuição gerencial, a partir dessas rotas foi possível ajustar uma negociação com a transportadora contratada pela empresa e foi considerado um orçamento a partir da confirmação que este trajeto do *Milk Run* seria feito diariamente. Neste acordo de serem feitas coletas diárias, a transportadora não levaria em conta a quilometragem da viagem, e seria cobrada apenas a quantidade em toneladas transportadas. Com esta negociação houve uma redução dos custos a partir do momento em que não se considera a quilometragem percorrida no trajeto.

Como limitação da pesquisa fica o fato de esta ter sido executada sob o cenário de apenas uma empresa e não ter sido feito o acompanhamento temporal das melhorias implantadas ao longo do tempo. Nesse sentido, como sugestão para novas pesquisas, indica-se a repetição desta com outras empresas do mesmo setor, bem como de outros setores, para comparação e o acompanhamento da utilização do método de forma temporal na empresa estudada.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I *et al.* O método MILK-RUN como estratégia para redução de custos logísticos: um estudo de caso. **Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Maceió, v. 38, p.1-16. 2018
- Bandeira, R. A. D. M; Maçada, A. C. G. Information technology in supply chain management: the case of the industry of gases. **Produção**, v.18, n. 2, p. 287-301. 2008.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. São Paulo: Bookman Editora. 2009.
- BOISSON, P. A. **Logística Lean: conceituação e aplicação em uma empresa de cosméticos**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0521428_07_pretextual.pdf_2007.
- BONATO, S. V *et al.* Suppliers' development initiatives: a case applied by a cleaning tools manufacturer. **Anais do XXVI Simpósio de Engenharia de Produção**, Baurú, v. 26, p. 1-14. 2019.
- BONATO, S. V; ZIMMER, R; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z. Labor optimization and layout definition of a waste mounting line. **Revista eletrônica de administração e turismo – ReAT**, v. 13, n. 2, p. 37-52. 2019.
- BORBA, J. V. S; GIBBON, A. R. D. O. Modelo de custos logísticos. **SINERGIA - Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 14, n. 2, p. 85-98. 2010.
- CLOSS, D. J; BOWERSOX, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Editora Atlas. 2001.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada** 4. ed. São Paulo: Editora Atlas. 2010.
- COSTA, J. T. D. M *et al.* Logística lean como fonte de valor e eliminação de desperdícios: estudo de caso numa empresa de distribuição de bebidas do alto sertão paraibano. **Conhecimento Interativo**, v. 12, n. 2, p. 393-413. 2018.
- Council of Supply Chain Management Professionals. (2020). **CSCMP Glossary**. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_%20Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921.
- GARCIA, D. R; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z. Sustainability management accounting: systematic review of world literature. **Revista de Gestão e Contabilidade da UFPI**, v. 6, n. 1, p. 72-88. 2019.

GARCIA, D. R; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z; CUNHA, F. R. Inovação e consumo sustentável: uma análise bibliométrica de 20 anos da publicação mundial. **Anais da X Mostra de produção acadêmica**, Rio Grande, v. 10, p. 1-4. 2019.

GARCIA, D. R; RIBEIRO, N. F; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z. Contabilidade na gestão da sustentabilidade: uma revisão sistemática de literatura. **Anais do XXI Encontro de Pós-Graduação**, Rio Grande, v. 12, p. 1-3. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2018.

HOSHI, E; SANTANA, A. L. M; BOUZADA, M. A. C (2020). Relationship Between Maturity and Level of Understanding of Green Logistics Practices. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 17, n. 5, p. 3-25. 2020.

KRUGER, S. D; SOLIVO, C; DIEL, F. J. Analysis of the formation of logistics costs between transport routes of a Cooperativa do Oeste Catarinense. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 5652-5674. 2019.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. São Paulo: Bookman. 2012.

MARIN, J. A; HELLENO, A. L; SIMON, A. T. Milk-Run system to supply manufacturing cells: a case study in auto parts industry. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 20, n. 39, p. 59-72. 2017.

MORAIS, M. D. O; MORAIS, G. A; NETO, P. L. D. O. C. The Reverse Tire Logistics: Case Study of a Recycling Company. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 17, n. 3, p. 166-181. 2020.

NASSAR, V; VIEIRA, M. L. H. The application of RFID in logistics: a case study of Infrastructure and Monitoring System of Loads in the State of Santa Catarina. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 3, p. 520-531. 2014.

PEREIRA, F. D. S *et al.* Caracterização da produção científica sobre ambientes de produção enxuta sustentável: uma análise das publicações entre 2007 e 2017 através da bibliometria. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 4, n. 6, p. 177-199. 2019.

PEREIRA, F. D. S *et al.* Ambientes de produção enxuta sustentável: proposta de um estudo bibliométrico. **Anais do XXIX Encontro Nacional de Cursos de Graduação em Administração**, São Paulo, v. 29, p. 1-18. 2018.

PEREIRA, G. M *et al.* Avaliação de modelo de distribuição para uma nova empresa de produção de cerveja. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 9, n. 4, p. 91-106. 2014.

PEREIRA JUNIOR, E. F. Z; LONGARAY, A. A; MUNHOZ, P. R. S. Propostas de redesenho de processos e o papel das equipes organizacionais: uma análise da produção científica à luz da bibliometria. **Anais do XXVIII Encontro Nacional de Cursos de Graduação em Administração**, Brasília, v. 28, p. 1-18. 2017.

PIRAN, F. A. S *et al.* Posicionamento estratégico, estratégias de manufatura e gestão de custos: estudo de caso em uma empresa do segmento metalmecânico. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 13, n. 28, p. 81-98. 2016.

PREUSLER, T. S *et al.* Terceirização dos serviços de impressão como forma de obtenção da ecoeficiência em uma empresa pública de pesquisa agropecuária. **Revista IPTEC**, v. 3, n. 2, p. 239-253. 2015.

PRIM, A. L; FREITAS, K. A. D. Frete Barato e Entrega Atrasada: O Dilema do Nível de Serviços Versus Custos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 24, n. 6, p. 618-631. 2020.

RODRIGUEZ, B. D. A *et al.* Lucro, Custo e Receita: aplicação de atividade em Curso de Administração. **Revista Thema**, v. 15. n. 1, p. 323-332. 2018.

ROESCH, S. M; BECKER, G. V; MELLO, M. I. D. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. São Paulo: Atlas. 2015.

SANTOS, P. V. S. Metodologia program evaluation and review technique (PERT) e critical path method (CPM): uma aplicação no setor de serviços. **Revista de Administração Unimep**, v. 18, n. 1, p. 71-90. 2020.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 2017.

SILVA, J. A. B. D. Métodos e práticas colaborativas na cadeia de suprimentos: revisão de literatura. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 76-91. 2019.

SILVA, M. B. D *et al* Analysis of return of potteries and chapatex in a beverage company. **Revista latino-americana de inovação e engenharia de produção**, v. 7, n. 11, p. 68-81. 2019.

SOLIANI, R. D; PIZZINATTO, N. K. Relationship with suppliers from the perspective of integrated logistics: the example of a Brazilian company from the sugarcane sector. **Business Management Dynamics**, v. 5, n. 4, p. 1-9. 2015.

VALENTIM, I. C. D *et al.* Management practices and innovation: a study in digital port of Recife (PE). **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 15, n. 35, p. 48-68. 2018.

ZERGER, I. P; TAMACHIRO, T. S. O; DE OLIVEIRA PACHECO, E. Métricas para cadeias de suprimentos sob ação de incertezas do mercado consumidor. **Caderno PAIC**, v. 19, n.1, p. 265-282. 2018.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

BONATO, S. V; MEDEIROS, J. L. B; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z; AMARAL, I. Reduzindo Custos e Otimizando Rotas no Transporte Através do Método Milk Run: Um Estudo de Caso. **Rev. FSA**, Teresina, v.17, n. 12, art. 2, p. 31-51, dez. 2020.

Contribuição dos Autores	S. V. Bonato	J. L. B. Medeiros	E. F. Z. Pereira Junior	I. Amaral
1) concepção e planejamento.	X			X
2) análise e interpretação dos dados.	X			X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.			X	
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.		X	X	