



## BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DE UM *SOFTWARE* PARA PROBLEMAS DE ROTEIRIZAÇÃO: estudo de caso em um centro de distribuição de alimentos

OLIVEIRA, Aletéia Cordero Leal Oliveira<sup>1</sup>  
SILVA, Higor Gabriel Barbosa<sup>2</sup>  
BIZARRO, Maria Júlia Ferreira<sup>3</sup>  
SILVA, Thaíla Martins da<sup>4</sup>

### Resumo

A partir do desenvolvimento de processos logísticos, entende-se sua relação à satisfação de clientes. Assim, identificar e tratar os gargalos existentes são de suma importância à melhoria contínua. Dentre os processos logísticos que podem impactar no tempo de atendimento aos clientes e gastos com o transporte, destaca-se a roteirização, que deve ser alinhada e definida para assegurar excelência na execução do transporte e garantir a qualidade da entrega. O presente trabalho tem por objetivo apresentar um *software* de roteirização para um centro de distribuição de alimentos. A metodologia utilizada baseou-se na observação participativa e, simultaneamente, de pesquisas realizadas em livros, internet e dados disponibilizados pela empresa. O trabalho possui finalidade exploratória, com abordagem de natureza qualitativa. A distribuidora de alimentos analisada não utilizava *software* de roteirização para a determinação de seus roteiros de entregas. No estudo de caso, foi possível observar que para esta distribuidora de alimentos conseguir suprir o aumento de sua demanda e manter a qualidade de suas entregas, deve-se utilizar de recursos e ferramentas que permitam o rastreamento de seus veículos, bem como *softwares* que promovam rotas mais eficientes, com reduzidas distâncias totais a serem percorridas. Compreende-se que o *software* sugerido poderá contribuir para a melhoria da roteirização do centro de distribuição de alimentos e, conseqüentemente, na minimização de tempos, custos e distâncias.

**Palavras-chave:** Centro de distribuição. Logística. *Software* de roteirização.

### 1 Introdução

---

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia de Produção e Docente do Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: aleteiac@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: higorgabriel32@hotmail.com.

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: mariajuliabizarro@outlook.com.

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: thailamartins81@gmail.com.



A gestão da cadeia de suprimento também conhecida como *Supply Chain Management* (SCM) é um sistema que consiste em administrar os fluxos de bens e serviço, finanças e informações anexadas a uma cadeia integrada. Estas integrações são conjuntas de todos os elementos responsáveis pelo funcionamento da cadeia de suprimento e inserir tecnologia da informação e técnicas operacionais torna-se essenciais para promover um processo logístico de excelência entre as etapas de cadeia de suprimento.

É importante observar que grande parte das medidas possíveis para melhorar a cadeia de valor depende de um bom equacionamento das atividades logísticas. Mais do que isso, a Logística de hoje, dentro dos conceitos do gerenciamento da cadeia de suprimento, não trata somente das operações logísticas clássicas, mas é eminentemente estratégica, ou seja, atua fortemente na concepção e no planejamento.

Segundo Novaes (2007, p. 13) “todo o processo logístico, que vai da matéria prima até o consumidor final, é considerado entidade única, sistêmica, em que cada parte do sistema depende das demais e deve ser ajustada visando o todo”.

A função essencial da logística é estudar como o gerenciamento pode melhorar o nível de rentabilidade nas atividades de distribuição aos clientes e consumidores, por meio de planejamento, organização e controle efetivo para as operações de locomoção e estocagem facilitar o fluxo de produtos (BALLOU, 2006).

Identificar e tratar os gargalos existentes nos processos logísticos ligados diretamente à roteirização, é de suma importância a melhoria contínua e, conseqüentemente, primordial à satisfação dos clientes. Tais processos devem ser bem alinhados e bastante definidos para assegurar excelência na execução do transporte e garantir a qualidade da entrega dos produtos comercializada, evitando o retrabalho, o desperdício de recursos humanos, de máquinas e equipamentos e a insatisfação do cliente (BALLOU, 2016).

Este trabalho busca estudar a atividade logística de transporte em um centro de distribuição de alimentos, com ênfase na problemática de roteirização de transportes.



Para tanto, busca-se responder as seguintes questões:

- Quais as modificações geradas em um centro de distribuição de alimentos a partir da aplicação do *software* de roteirização?
- Como esse *software* pode contribuir para a melhoria da roteirização e, conseqüente, na minimização de tempos e distâncias?

## 2 Referencial teórico e trabalho correlatos

A logística tem como missão, segundo Ballou (2006, p. 24) “colocar os produtos ou serviços certos, no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa”.

Ao incorporar a logística em um negócio, é preciso ter em mente outras questões essenciais como: suprimento, para obter matéria prima na quantidade exata, com menor custo e mantendo a qualidade; administração da produção, definindo junto ao marketing quanto produzir, o que e para quem; e distribuição, considerando todo processo de embalagem, transporte e movimentação (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Portanto, na administração, a logística vem como forma de agregar valor, uma vez que os países não são igualmente produtivos. Assim, determinada região detém vantagens sobre outra quanto à produtividade. Um sistema logístico, portanto, permite a exportação desses produtos em uma escala mundial (BALLOU, 2006).

A gestão de transporte, segundo Gonçalves (2013), compreende o transporte próprio ou contratado, o planejamento de veículos, a roteirização de entrega e a seleção do modal de transporte adequado (rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo). Desta forma, é importante considerar as características do produto a ser transportado, como volume, formato, forma de manuseio e valor, em busca do aproveitamento ótimo do modal utilizado, podendo assim reduzir custos.

### 2.1 Roteirização

O estudo de roteirização de veículos é algo de grande interesse das empresas, pois uma boa adequação aos roteiros adotados pelos veículos pode



possibilitar uma diminuição no tempo de atendimento aos clientes e resultar em uma boa economia nos gastos com o transporte. Isso pode ser interessante, também, para os clientes, pois poderão ter suas demandas atendidas de uma maneira mais rápida, assim como também há a possibilidade de uma diminuição no valor final do produto, ou seja, possibilita diminuir seus custos e garante a qualidade nos serviços prestados aos seus clientes, possibilitando o atendimento num melhor tempo possível.

O problema clássico de roteirização pode ser entendido como a procura por um modo ótimo de atender um conjunto de clientes dispersos geograficamente usando veículos pertencentes a uma conhecida frota.

As rotas devem iniciar e terminar num único depósito e, cada cliente deve ter sua demanda atendida por um único veículo que tem sua capacidade limitada. Adicionando algumas restrições ao problema clássico, muitas variações dele foram surgindo. As restrições podem ser referentes aos veículos, aos clientes ou às rotas. Em relação aos veículos, as restrições que podem ocorrer são quanto ao tipo de carga que cada veículo pode transportar, assim como sua capacidade total (BELFIORE; FÁVERO, 2006).

As restrições dos clientes podem ser quanto à prioridade no atendimento que alguns deles podem ter ou a janela de tempo que determina o horário no qual cada um pode ser atendido.

Os níveis de serviço aos clientes, a localização das instalações, o estoque e os transportes são das mais importantes áreas em matéria de planejamento, em face do impacto que as decisões tomadas em cada uma delas acabam tendo sobre a lucratividade, o fluxo de caixa e o retorno do investimento. Cada uma das áreas de decisão é inter-relacionada e a estratégia do transporte precisa ser planejada levando-se em conta o possível efeito de compensação.

#### 2.1.1 Um ponto de origem e um ponto de destino

O problema de roteirização de um veículo ao longo de uma rede de caminhos tem sido resolvido por métodos específicos. O *método do caminho mais curto* talvez seja a técnica mais simples e direta. Essa abordagem pode ser exemplificada da seguinte forma: uma rede representada por ligações e nós, sendo os nós os pontos de conexão entre as ligações. Há os custos (distâncias, tempos, ou



uma combinação desses dois, formadas como uma média ponderada entre tempo e distância) a serem percorridos entre os nós. Inicialmente, todos os nós são considerados não resolvidos, ou seja, não estão ainda numa rota definida.

### 2.1.2 Softwares de roteirização

O intuito da logística com *software* de algoritmos desenvolvidos é de promover agilidade no processo, visando à minimização do custo de deslocamento de produtos na capacidade (transporte) e no tempo (estoque). Para tal, são desenvolvidos vários dispositivos que assessora os profissionais nestas atividades, projetando e programando rotas otimizadas para serem percorridas por transporte que definam as necessidades do centro de distribuição ou entreposto. Porém, esta ferramenta importante depende de alguns elementos primordiais para seu bom desempenho, entre eles estão a atualização dos dados de informações que geralmente são fundamentados no Sistema de Informação Geográfico (GIS), o qual necessita do envolvimento de todos os *stakeholders* para causar contínuas atualizações no banco de informações do dispositivo (LOPES e MELO JÚNIOR, 2003). Em modos utilitários, o objetivo deste mecanismo é de aperfeiçoar o planejamento do processo das entregas, por meio das restrições da capacidade dos veículos, quantidade de encomenda e ponto de entrega (localização), de modo que o dispêndio seja minimizado ao máximo.

## 3 Materiais e métodos ou desenvolvimento

A presente pesquisa possui finalidade exploratória com abordagem qualitativa a ser realizada por meio de uma pesquisa. De acordo com Martins, Mello e Turrioni (2014), a pesquisa de levantamento exploratória tem como objetivo a ambientação a respeito de um tópico, servindo de base para um levantamento mais profundo. A natureza qualitativa permite alvos em situações complexas ou particulares. Os dados primários foram coletados por meio de observação ao participante e os dados secundários por meio da consulta de documentos e das referências bibliográficas. A coleta de dados foi realizada através de: questões enviadas à diretoria da empresa; entrevista não estruturada no ambiente da empresa



estudada com operários, gerente de logística e diretora; além de análise de documentos oficiais da empresa, como relatórios de vendas, fichas de distribuição, planilhas de Excel, telas do *software* utilizado, entre outros. Ademais, utilizou-se de observação participativa, com visitas ao ambiente da distribuidora durante o período de estudo do presente trabalho. Estas observações diretas na distribuidora foram realizadas de forma cuidadosa, a fim de identificar o método adotado na roteirização dos caminhos da empresa.

O estudo de caso é frequentemente utilizado para promover o entendimento das áreas funcionais da organização, e a presente pesquisa visa entender como um *software* pode auxiliar um centro de distribuição no que diz respeito ao transporte.

### 3.1 Estudo de caso

A distribuidora alimentícia em estudo iniciou suas atividades há 31 anos em um dos tradicionais bairros da cidade de Franca, município localizado no interior do estado de São Paulo. Ainda em épocas em que as despesas eram anotadas em cadernetas e pagas no fim do mês, os proprietários começavam sua trajetória com a venda de doces que buscavam entre produtores tradicionais da região. Atendiam seus clientes a pronta entrega, com atendimento de qualidade desde o pedido até a entrega final. Com o desenvolvimento da cidade as vendas aumentaram, demonstrando para o casal que tratava de um segmento próspero, trazendo possibilidades de investimentos e criação de uma marca que representasse toda a dedicação até aquele momento.

Em primeiro momento foi planejado a construção do primeiro barracão para armazenar os produtos e receber os fornecedores parceiros e um ambiente para suprir todo crescimento da empresa, além de atender melhor seus clientes e atender às necessidades que o mercado exigia.

Com o aumento da demanda, percebeu-se também a necessidade de rastrear os veículos como meio de segurança e alternativas para análise de custos. Assim, a empresa necessitou buscar um novo parceiro para esse trabalho. Em 2019, estabeleceu contrato com uma empresa de Franca, para a rastreabilidade de seus



veículos. O serviço oferecido pontua os clientes com ícones em toda a cidade, informando se o veículo está em movimento ou parado e permite apontar se a velocidade pré-estabelecida pela empresa está sendo respeitada. Além disso, um dos fatores mais importantes nessa parceria é a disponibilidade de sinal em qualquer cidade do território brasileiro.

A distribuidora atua de forma a unir seus fornecedores e clientes através do oferecimento de produtos de qualidade, sempre em busca de eficiência de entrega, contando com 37 colaboradores, 80 produtos próprios e aproximadamente 170 terceirizados, recebendo produtos todos os dias. Os produtos que levam o nome da marca são reembalados e os outros produtos são armazenados para distribuição. As entregas são realizadas em Franca e região, em um raio de 200 quilômetros.

Considerando o centro de distribuição como uma etapa que não permite a geração de lucros, entende-se a importância de reduzir os custos envolvidos nesta etapa do processo. Os serviços de entrega de alto nível exigem um alto nível de atividades operacionais, as quais geram altos custos. Portanto, a gestão da atividade de transporte significa tomar decisões que afetarão as operações da empresa, tanto a longo prazo quanto a curto prazo. Além disso, conforme Bertaglia (2016), o tempo tem relevante importância na logística por ter relação com o estoque, o nível de serviço e os custos decorrentes desses fatores.

Ressalta-se que a distribuidora alimentícia atualmente trabalha com transporte próprio, o que deve ser considerado no levantamento de custos, de forma a reduzir os seus valores com transporte.

A empresa conta com uma frota própria de oito veículos entre carros, caminhões e motos, para a distribuição de alimentos em 80 cidades, levando o que há de melhor em seu segmento com qualidade, confiabilidade, com entregas dentro dos prazos estabelecidos para seus clientes.

A seguir são apresentados os principais processos que ocorrem atualmente no centro de distribuição, buscando atender seus clientes de forma ágil considerando todos os custos envolvidos.

### 3.1.1 Ciclo do Pedido e Separação

Os pedidos realizados diariamente pelos clientes aos vendedores são documentados, agrupados e ordenados na distribuidora, de forma que já sejam segregados no dia seguinte. Os pedidos são tratados em planilhas e, atualmente a empresa não utiliza *software* para a gestão de seus pedidos.

A documentação dos pedidos para enviá-los a separação ocorre contendo todas as informações do cliente e possibilitando o cumprimento adequado de prazos previamente estabelecidos.

Anexado ao pedido há um controle interno que apresenta as informações: responsável pela separação, localização (pallet) e quantidades.

No processo de separação, os pedidos são numerados considerando uma codificação para controle interno, evitando a exposição de dados dos clientes nesta etapa. A armazenagem dos pedidos que antecede seus respectivos carregamentos ocorre conforme disposta na Figura 1.

**Figura 1** – Armazenagem de pedidos para carregamento.



Fonte: Figura cedida pela empresa, 2021

Depois de separados, os pedidos estão prontos para serem carregados. Os carregamentos são realizados com empilhadeira e alocados em ordem de entregas, juntamente com seus respectivos romaneios, os caminhões são organizados por sequência de saída. Os pedidos não são enviados parcialmente, assim, quando há ausência de produtos, a entrega destes é reprogramada até a disponibilidade adequada.



Nesta etapa, são indispensáveis os controles seguidos para que não haja perdas e equívocos, o romaneio de carregamento é organizado por cidade e contém informações como o valor do pedido, prazo de entrega, endereço do destinatário e razão social. Tal controle é de posse do motorista que acompanha e anota todas as informações que ocorrem no momento da entrega.

Depois que os pedidos são carregados nos caminhões, estes são conferidos, as notas fiscais, que são de responsabilidade do motorista, são levadas junto ao pedido para que sejam devidamente entregues aos clientes.

### 3.1.2 Roteirização e rastreamento

Embora atualmente não haja a utilização de recursos similares a *softwares* de roteirização, a distribuidora do presente estudo reúne suas informações em planilhas de controles para a realização de atribuição de rotas por motoristas, visto que os trajetos são definidos de acordo com a experiência dos próprios motoristas.

A planilha da Figura 2, agrupa os pedidos diariamente de acordo com as cidades de entrega ou região (no caso de cidades maiores) e considera os volumes dos produtos, de forma a possibilitar a escolha do veículo mais adequado, em termos de capacidade.

**Figura 2** – Planilha de planejamento diário de entregas.

	DATA	CIDADE	VALOR	PESO	QTD PEDIDO	VEICULO	MOTORISTA	HORA DE SAIDA	POUSO
0874	06/04/2021 - ter								
0875	06/04/2021 - ter	BRODOWSKI	R\$ 263,00	22	1				
0876	06/04/2021 - ter	RIBEIRAO PRETO	R\$ 10.816,00	591	9	82	FERREIRA	05:30:00	
0877	06/04/2021 - ter		R\$ 11.079,00	613	10				
0878	06/04/2021 - ter								
0879	06/04/2021 - ter	ARCEBURGO	R\$ 3.470,00	207	6	53	CLOVIS	05:30:00	POUSO
0880	06/04/2021 - ter	CAJURU	R\$ 3.174,00	276	9				
0881	06/04/2021 - ter	CASSIA DOS COQUEIROS	R\$ 605,00	33	1				
0882	06/04/2021 - ter	ITAMOGI	R\$ 2.385,00	136	8				
0883	06/04/2021 - ter	MONTE SANTO DE MINAS	R\$ 2.735,00	184	7				
0884	06/04/2021 - ter	SANTO ANTONIO DA ALEGRIA	R\$ 2.911,00	181	3				
0885	06/04/2021 - ter		R\$ 15.280,00	1017	34				
0886	06/04/2021 - ter								
0887	06/04/2021 - ter	COLETA RIO E DEMAIS				114	FLAVIO	05:30:00	
0888	06/04/2021 - ter								
0889	06/04/2021 - ter	RIBEIRAO CORRENTE	R\$ 1.845,32	100	5				
0890	06/04/2021 - ter	FRANCA	R\$ 6.483,00	415	11	77	CAIO HENRIQUE	07:00:00	
0891	06/04/2021 - ter								
0892	06/04/2021 - ter	FRANCA	LOIAS			70	DIEGO	07:00:00	
0893	06/04/2021 - ter								
0894	06/04/2021 - ter	REGIAO	LOIAS			10	DANIEL	07:00:00	

Fonte: Figura cedida pela empresa, 2021.

Na ausência de informações sobre roteirização (como as oferecidas por um *software*), as decisões são centralizadas no departamento logístico da empresa. As decisões estratégicas envolvem decisões sobre as propriedades das frotas, seleções e negociações com transportadores, assim como a política de consolidação



de cargas. Já as decisões operacionais envolvem o embarque e a programação de veículos.

Na distribuidora estudada busca-se manter regiões específicas por motoristas, para evitar eventualidades por desconhecimento de trajeto. Assim, os motoristas responsáveis pelas entregas já são destinados para cidades habituais, entretanto recebem a rota geográfica, conforme Figura 3, com informações tais como códigos de clientes e sequência de descargas. A partir daí, as rotas são alocadas ao sistema de rastreamento.

**Figura 3** – Rota geográfica para entregadores.

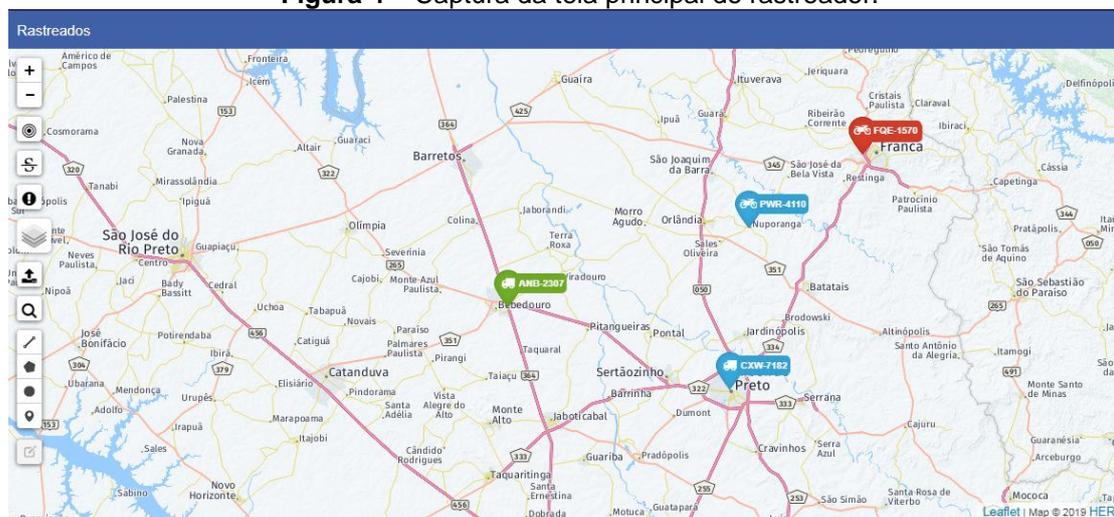
ROTA GEOGRAFICA													
SIGNIFICADO DO "V" - VENDEDOR .													
<b>PITANGUEIRA</b>			<b>BARRINHA</b>				<b>BRODOWSKI</b>						
COMEÇOU: BAIRRO-BELA VISTA			COMEÇOU-BAIRRO: SÃO JOSÉ				COMEÇOU-BAIRRO-CRISTAL						
	V	V		V	V	V		V	V	V			
<b>1°</b>		<b>2°</b>		<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>		<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>			
410	14	411	14	2258	14	5353	14	50	14	41	14	43	14
6217	14	6501	14	5877	14	6555	14	45	14	3628	14	48	14
409	14	6265	14	4567	14	6137	14	1338	14	46	14	6157	26
6263	14	4451	26	5515	14	23	14	47	14	53	14	44	14
5141	26	413	14	20	14	6287	14	52	14	49	14	58	14
		4368	14	22	14	4452	26	6157	26			6339	14
TERMINOU-BAIRRO: SÃO JOÃO			TERMINOU-BAIRRO: CENTRO				TERMINOU : BAIRRO-PQ.LASCALLA						

Fonte: Figura cedida pela empresa, 2021.

O Sistema de rastreamento móvel consiste em um aplicativo de celular que possibilita o acompanhamento dos veículos em tempo real, incluindo informações como velocidade, características de movimentação, entre outras. Ademais, permite a definição de limites de velocidade e controles ao setor de logística.

Ao setor logístico, a tela principal do rastreador permite a indicação de localização dos veículos e *status* de movimentação, conforme apresentado a seguir na Figura 4.

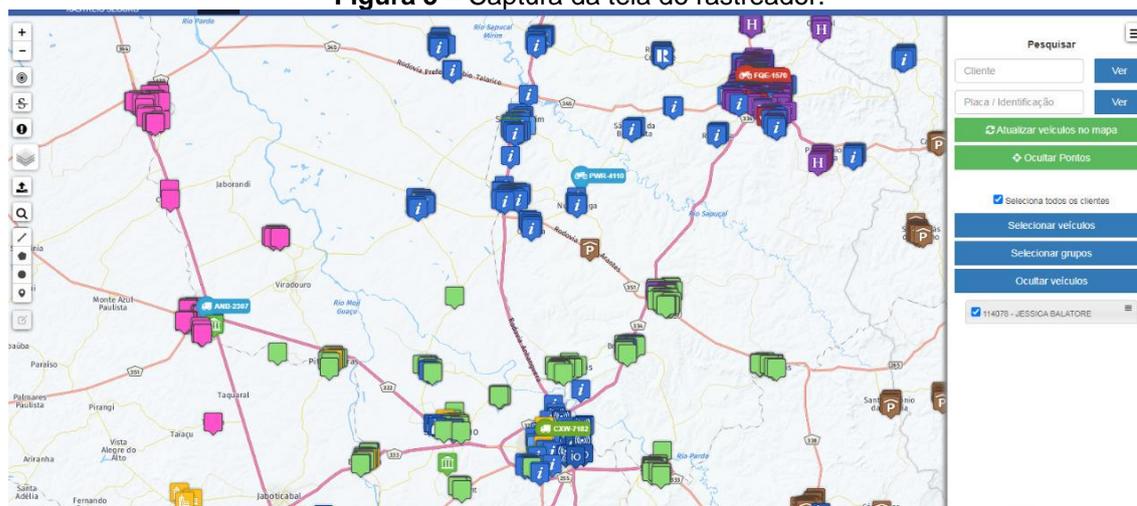
Figura 4 – Captura da tela principal do rastreador.



Fonte: Figura cedida pela empresa, 2021.

A Figura 5 apresenta todos os clientes pontuados no rastreador, sendo indicado com ícones pré-determinados pela distribuição, representando cada vendedor. Comumente, o setor logístico realiza acompanhamentos por cidade ou regiões. Estas são pontuadas com seus respectivos vendedores e, tal pontuação facilita as análises logísticas, além de permitir informações para acompanhamentos de entrega, quantidade e sequenciamento e entre outros.

Figura 5 – Captura da tela do rastreador.



Fonte: Figura cedida pela empresa, 2021.

## 4 Resultados e discussão



Considerando as informações apresentadas pelos rastreadores, percebe-se que alguns dados ainda devem ser adaptados e adequadamente compartilhados com os motoristas e os demais envolvidos no processo de entregas.

O compartilhamento das informações adequadas e em tempo real permitiria a confirmação da efetivação das entregas, bem como os controles de tempos por entrega e descarga, além da possibilidade de adequações em caso de imprevistos.

O fato de as rotas serem definidas de acordo com o conhecimento dos motoristas e não no baseamento de análises logísticas, não há assertividade quanto às escolhas serem sobre menores custos e/ou distâncias.

Com a atualização de novas tecnologias, possibilitam-se diversos benefícios, tais como: economia de tempo para descargas; controle da velocidade dos veículos; informações computadorizadas por clientes com o horário pré-determinado; fiscalização dos motoristas, evitando infrações e fadigas; diminuição de custos com pedágio e combustível; realização de parcerias com postos de combustíveis.

Quanto ao levantamento assertivo de valores e prazos, não se utilizam plataformas confiáveis ou atualizadas com inflações e tributações destinadas a cada destinatário. Ainda neste âmbito, deveriam ser realizadas análises de viabilidade para entregas em novas regiões, visando, assim, à possibilidade de terceirização.

Outras considerações importantes rodeiam as capacidades de veículos e mão de obra, visto que devem ser considerados os períodos de trabalho por motorista, contabilizando a necessidade ou não de ajudantes para agilizar a eficiência da entrega. Após essa análise, é possível tomar uma decisão mais precisa sobre o veículo adequado para cada tipo de entrega, considerando a capacidade de cada transporte.

Entende-se a importância do olhar voltado para o rastreamento dos veículos, entretanto uma boa adequação aos roteiros adotados pelos veículos pode possibilitar uma diminuição no tempo de atendimento aos clientes e resultar em uma boa economia nos gastos com o transporte. Isso pode ser interessante também para os clientes, pois poderão ter suas demandas atendidas de uma maneira mais rápida, assim como há a possibilidade de uma diminuição no valor final do produto. Ou seja,



possibilita diminuir seus custos e garante a qualidade nos serviços prestados aos seus clientes, resultando em um atendimento num melhor tempo possível.

#### 4.1 Proposta de Melhorias

A busca por métodos eficientes de roteirização, a fim de reduzir desperdícios de valores e tempo, eleva-se a busca por empresas que visam um fluxo ágil e confiável de informações que aperfeiçoem processos, como em soluções trajetos por meio de roteirização.

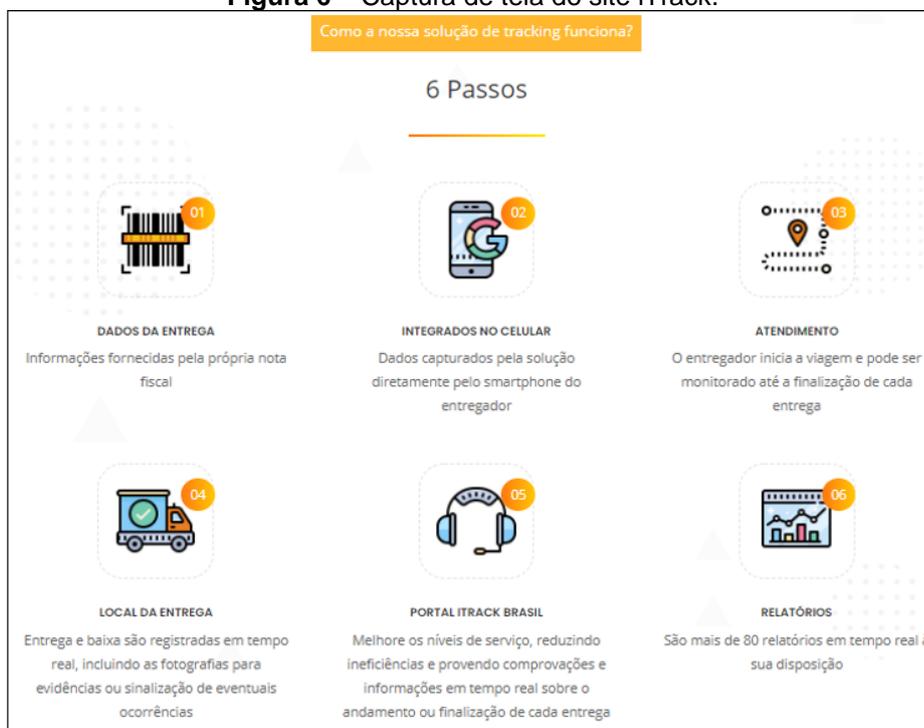
Uma possibilidade para a resolução de problemas para a empresa do caso analisado, seria a plataforma logística disponibilizada pela iTrack Brasil, a qual atende de forma ágil, prática e completa a todos seus clientes, independente da complexibilidade e segmento de atuação, garantindo assim uma alta performance de roteirização, tempos de entregas, custos, entre outros.

##### 4.1.1 Sobre a empresa

A iTrack Brasil surgiu quando executivos com longa experiência em Supply Chain decidiram abandonar seus cargos no mundo corporativo para empreender. Todos os gargalos logísticos, vivenciados por eles durante suas gestões em grandes empresas, geraram incontáveis *insights* para inovar tecnologicamente na gestão, comprovação e rastreamento de encomendas. Consideraram-se uma empresa “Clientocêntrica” e com base nessa filosofia, buscam sempre parcerias duradouras.

Através da solução *tracking*, que traduzindo significa monitoramento, integra-se informações fiscais, conecta-se o motorista de entrega à plataforma através de smartphone, as informações em tempo real permitem o acompanhamento total das rotas, bem como a redução de ineficiências e a geração de diversos relatórios capazes de otimizar os tempos e custos. As informações detalhadas sobre os “6 Passos” podem ser analisadas na Figura 6.

**Figura 6** – Captura de tela do site iTrack.



Fonte: iTrack Brasil, 2021, *online*.

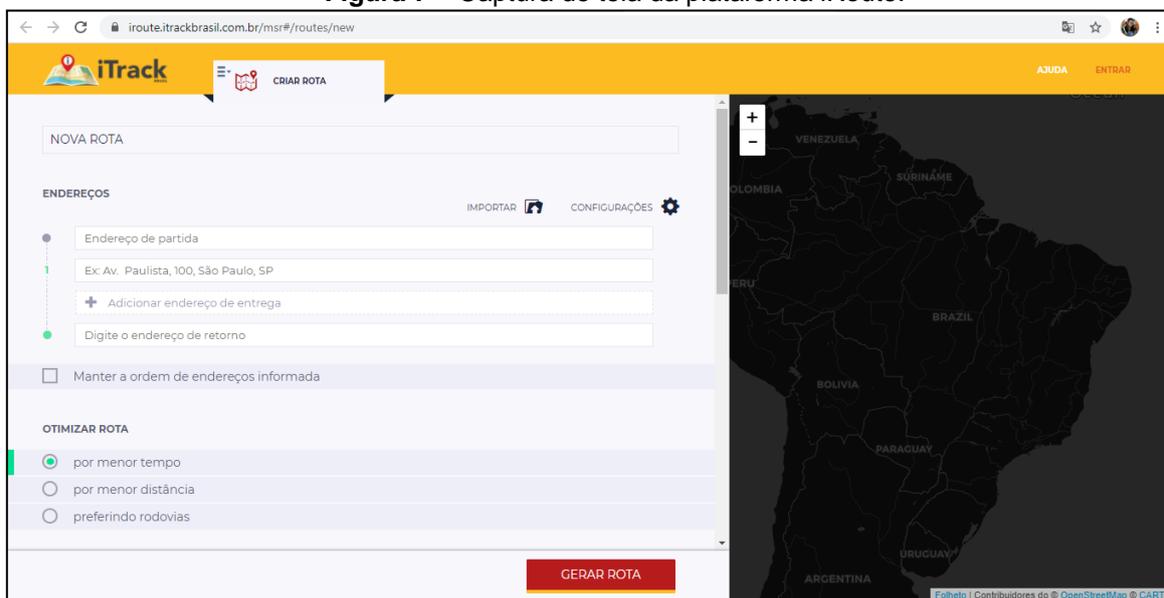
#### 4.1.2 A Criação de Rotas Inteligentes

Através da plataforma iRoute, o roteirizador disponibilizado pela iTrack Brasil facilita a elaboração de novas rotas de forma interativa e permite a escolha da melhor rota através da análise e tomada de decisão considerando algumas variáveis.

A plataforma viabiliza a importação de rotas já pré-estabelecidas, além da criação de rotas geradas a partir de dados ainda não utilizados. Nos campos de endereços, atribui-se endereço de partida, endereços de entregas e endereço de retorno, com a possibilidade de manter a ordem de endereços informada.

Nas opções de otimização de rota, pode-se optar por menor tempo, menor distância ou preferindo rodovias, conforme apresenta a imagem a seguir na Figura 7.

Figura 7 – Captura de tela da plataforma iRoute.



Fonte: iTrack Brasil, 2021, *online*.

Quanto às demais escolhas, pode-se optar por variáveis de ordem “evitáveis”, como pedágios, balsa e estrada de terra. Para as restrições de horários, é possível escolher entre os seguintes parâmetros: tempo máximo de viagem do veículo (Padrão: 8 horas); horário de trabalho do veículo (Padrão: 08:00 às 17:00); horário de atendimento do ponto de parada; evitar a Zona Máxima de Restrição de Circulação, entre outras.

Além disso, classificar os veículos de acordo com suas categorias também é uma variável que pode ser escolhida. Ressalta-se, que cabe ao profissional logístico, estabelecer as melhores escolhas de acordo com o que está priorizando em seu processo de roteirização.

#### 4.1.3 KPIs Impactados

A partir da implantação da plataforma logística apresentada, acredita-se que muitas modificações serão desencadeadas, de tal modo que se deve estabelecer o foco em alguns indicadores, os quais deverão mensurar os resultados obtidos, a fim de medir o desempenho do novo *software*. Cita-se:

- % avarias decorrentes de transporte;
- Aproveitamento das capacidades por veículos;
- Capacidade dos veículos para retornos com insumos;
- Eficiência por veículos, para agendar possíveis manutenções;



- OTIF – qualidade dos produtos entregues (de acordo com pedido) e pontualidade (de acordo com agendamento);
- Performance por Motorista ou Transportadora (em casos de viabilidade de terceirização);
- Quantidade de produtos entregues diariamente (por tipo de produto);
- Quantidade total de entregas e % de insucessos;
- Tempo em horas trabalhadas por motoristas;
- Tempo médio de carregamento;
- Tempos de entregas e rotas.

Ressalta-se que a definição e monitoramento de KPIs podem variar conforme os dados identificados, por isso a importância de mantê-los sempre atualizados, visto que podem acarretar a identificação da causa raiz, até mesmo de problemas crônicos, definir os pontos de atenção, atuação e melhorias.

As rotas devem iniciar e terminar num único depósito e cada cliente deve ter sua demanda atendida por um único veículo que tem sua capacidade limitada. As restrições podem ser referentes aos veículos, aos clientes ou às rotas. Em relação aos veículos, as restrições que podem ocorrer são quanto ao tipo de carga que cada veículo pode transportar, assim como sua capacidade total (BELFIORE; FÁVERO, 2006).

Quanto ao investimento para a utilização do *software* apresentado, este pode variar de acordo com a própria utilização, a frequência e as necessidades do centro de distribuição.

Além disso, a decisão de aquisição de novos recursos deve ser minuciosamente realizada, já que poderá impactar diretamente nos resultados obtidos pela empresa. Segundo Novaes (2007), para escolher um *software* adequado às condições reais da empresa, o ideal é definir uma ou mais situações para testar os sistemas disponíveis no mercado.

Quando a empresa opta por obter um sistema de roteirização, deve se atentar a compreensão de seus processos, pois a maior parte de *softwares* mal utilizados é praticada pela falta de planejamento e gerenciamento do sistema, causando resultados opostos aos esperados pela empresa.

### **Considerações finais**

O objetivo geral deste trabalho foi apresentar um *software* de roteirização para um centro de distribuição de alimentos, conforme evidenciado na seção 4.1, onde



se apresentou, como proposta de melhoria, a ferramenta de roteirização através da plataforma iRoute para solução ao estudo de caso analisado.

Compreendeu-se que uma empresa pode enfrentar problemas de roteirização, como a procura por um modo ótimo de atender um conjunto de clientes dispersos geograficamente usando veículos pertencentes a uma conhecida frota.

A partir dos estudos realizados sobre o problema de roteirização da empresa analisada, foi possível identificar que a distribuidora possui um problema de pontos de origem e destino coincidentes. Este tipo de problema de roteirização é uma extensão da questão dos pontos distintos de origem e destino, com a dimensão complicadora representada pelo fato de que a viagem não é considerada completa até o retorno do veículo ao ponto de partida. O objetivo é achar a sequência, na qual os pontos visitados minimizam a distância ou o tempo total de viagem, conforme discutido na seção 2.1.1.

Posteriormente a aplicação do *software* de roteirização sugerida, pode-se medir seu desempenho através de alguns indicadores anteriormente não considerados, tais como: performance por motorista ou transportadora (em casos de viabilidade de terceirização); quantidade de produtos entregues diariamente (por tipo de produto); quantidade total de entregas e % de insucessos; tempo em horas trabalhadas por motoristas; tempo médio de carregamento; tempos de entregas e rotas.

Quanto às modificações geradas em um centro de distribuição de alimentos a partir da aplicação do *software*, estas poderão ser observadas de acordo com os objetivos priorizados e a abrangência do investimento realizado.

De toda forma, considera-se que o *software* sugerido pode contribuir para a melhoria da roteirização e, conseqüentemente, na minimização de tempos e distâncias, visto que atuaria como uma plataforma atualizada considerando tributos, distâncias, entre outros anteriormente não utilizados. Outras considerações importantes rodeiam as capacidades de veículos e mão de obra, já que devem ser considerados os períodos de trabalho por motorista, contabilizando a necessidade ou não de ajudantes para agilizar na eficiência da entrega. Após essa análise é possível



tomar uma decisão mais precisa sobre o veículo adequado para cada tipo de entrega, considerando a capacidade de cada veículo.

Segundo Nazário (2000), com o avanço da Tecnologia de Informação (TI) nos últimos anos, o uso da tecnologia vem permitindo que as empresas executem operações que antes eram inimagináveis. Atualmente, existem várias empresas que utilizam Tecnologia da Informação para obter redução de custos e/ou gerar vantagens competitivas. A internet, bem como outras tecnologias de informação, tem não apenas gerado necessidades específicas, mas também a criação de novas oportunidades para o planejamento, o controle e a operação das atividades de transporte. Dentre essas necessidades e oportunidades, poderíamos citar a crescente demanda por entregas mais pulverizadas, o surgimento de portais de transporte e o potencial para rastreamento de veículos em tempo real.

Com base no presente trabalho, sugere-se que após a aplicação do *software* para a resolução de problemas de roteirização na empresa, sejam realizadas as devidas análises de melhorias tendo em vista os custos gerados para implantação e utilização da ferramenta, bem como o retorno sobre o investimento, já que os valores adequados para a aquisição do novo *software* se referem, exclusivamente, à escolha da empresa, visando os resultados a serem alcançados.

Além disso, os detalhamentos dos indicadores sugeridos podem ser relevantes para a identificação de problemas crônicos impactantes no desempenho das rotas, bem como em suas melhorias de custos e tempos.

É importante observar que grande parte das medidas possíveis para melhorar a cadeia de valor depende de um bom equacionamento das atividades logísticas. Mais do que isso, a Logística de hoje, dentro dos conceitos do gerenciamento da cadeia de suprimento, não trata somente das operações logísticas clássicas, mas é eminentemente estratégica, ou seja, atua fortemente na concepção, planejamento, implementação e execução dos projetos estratégicos das empresas.

## Referências

BALLOU, R.H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial*. 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2005.



\_\_\_\_\_. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. 5. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

BELFIORE, P.P.; FÁVERO, L.P.L. *Problema de roteirização de veículos com janelas de tempo: revisão da literatura*. XIII SIMPEP, v. 10, 2006.

BERTAGLIA, P.R. *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento*. 3. ed. – São Paulo. Saraiva, 2016.

DIAS, M.A. *Introdução à Logística: fundamentos, práticas e integração*. São Paulo: Atlas, 2012.

\_\_\_\_\_. *Logística, Transporte e Infraestrutura*. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, C.F.S.; RIBEIRO, P.C.C. *Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GONÇALVES, P.G. *Logística e cadeia de suprimentos: o essencial*. 1 ed. - Barueri, SP: Manole, 2013.

GRONER, L. *Estruturas de dados e algoritmos com JavaScript*. 2. ed. Editora Novatec, São Paulo, 2018.

LOPES, L.A.S.; MELO JÚNIOR, C.S. *Roteirização simplificada*. Revista Tecnológica, ano VIII, n. 89, 2003.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E V. *Metodologia científica*. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, R.A.; MELLO, C.H.P.; TURRIONI, J.B. *Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção*. São Paulo: Atlas, 2014.

MENCHIK, C.R. *Gestão estratégica de transportes e distribuição*. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2010.

NAZÁRIO, P. *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.

NOVAES, A.G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação*. 3. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PÓVOA, C.L.R. *Geoinformação e logística: caminho mais curto, roteamento de veículos e o caixeiro viajante*. MundoGEO, 2007.



POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

SCHLÜTER, M.R. *Sistemas logísticos de transportes*. Curitiba: Intersaberes, 2013.

YIN, R.K. *Estudo de Caso – Planejamento e Método*. 3. ed. Editora Bookman, Porto Alegre, 2003.