

# OTIMIZAÇÃO DE ROTAS DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS DE UM EMPRESÁRIO RURAL DE SARUTAIÁ – SP

Lucas Aparecido de Lima Dulice<sup>1</sup>; Sidney Carlos Ferrari<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo apresenta um estudo realizado com um empresário rural de Sarutaiá-SP que precisa escoar sua produção entre seus clientes. Com o auxílio da Pesquisa Operacional pode-se planejar a melhor rota de entregas, otimizando seu trajeto e a quantidade transportada. Foram utilizadas técnicas de modelagem de programação linear aplicadas a problemas de transporte e com o uso da ferramenta Solver do Excel resolveu-se o modelo analítico representativo da situação problema, possibilitando antecipar uma solução antes da implantação, gerando evidências para tomada de decisão.

**Palavras-chave:** otimização de rotas de distribuição; pesquisa operacional; programação linear.

## Abstract

This article presents a study made with a rural entrepreneur from Sarutaiá - São Paulo who needs to drain his production between his clients. With the help from Study Operational it is best planned the better route for deliveries, optimizing the way and the amount that is being transported. There were shaping techniques of linear programming used and applied to problems of transportation and with the use of the tool Solver do Excel the problem fixes the analytical model representative from the issue, having the possibility of anticipating a resolution before the implantation, generating evidences for the decision making process.

**Keywords:** distribution route optimization; operations research; linear programming.

## 1 Introdução

Com a alta nos combustíveis as questões de logística ganharam mais importância no planejamento e nas tomadas de decisão para buscar redução nos custos e soluções viáveis no abastecimento de produtos. Segundo Caixeta Filho e Martins (2010) todo investimento em logística gera impacto na economia, alterando a renda e emprego, logo com estratégias logísticas assertivas o produtor pode melhorar a sua renda.

A pesquisa operacional (P.O.) tem um papel estratégico na solução de problemas, com a utilização de modelagens e metodologias quantitativas. Segundo Andrade (2009) a P.O. tem características que facilitam a tomada de decisão na forma de experimentação, onde se pode projetar com antecedência o possível resultado antes da implementação da ação, com isso buscar a melhor solução ao problema.

Este trabalho tem como tema o uso da metodologia de melhor rota para distribuição de produtos de um produtor localizado na zona rural de Sarutaiá – SP. O agricultor tem produção de pimentões em estufas como uma das suas principais fontes de renda e realiza suas entregas na mesma cidade para o comércio local.

---

<sup>1</sup> Graduado em Agronegócios pela Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC Ourinhos. E-mail: dulice@prof.educacao.sp.gov.br.

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos-UFSC, professor da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC-Ourinhos. E-mail: sidney.ferrari@fatec.sp.gov.br.

A situação problema abordada neste trabalho pode ser resumida na seguinte questão: qual a melhor rota para a distribuição dos produtos deste produtor local? Para buscar uma solução ótima pode-se utilizar o método de melhor rota da pesquisa operacional. O objetivo principal do trabalho é buscar encontrar a melhor rota de distribuição dos produtos produzidos por um produtor local.

O presente trabalho se justifica pelas seguintes situações: é um problema encontrado por muitos pequenos produtores que distribuem seus produtos na própria cidade; como contribuição acadêmica tem-se a aplicação de métodos da pesquisa operacional; e como contribuição social deve eliminar custos desnecessários na entrega dos produtos, minimizando o valor do preço de venda.

## **2 Revisão de literatura**

Segundo Andrade (2009) um problema muito comum na gerência de transportes é a escolha de melhor rota para conseguir minimizar os custos da operação logística. Essa escolha passa pela determinação de uma origem, os nós (caminhos intermediários), e o destino final, com o objetivo de atender todas as demandas de entrega de cada ponto, minimizando a quantidade transportada pela distância percorrida.

Segundo Colin (2007) o Solver é uma ferramenta computacional para solução de problemas, onde se deve utilizar de modelagem em programação linear e se parametrizar as restrições para solução de diversos tipos de situações, assim como problemas logísticos, resultando em resultados confiáveis e aplicáveis a realidade, confirmando em estudos de caso a sua confiabilidade.

Em um estudo de caso de roteamento para elaboração da melhor rota de transporte, Bubniack *et al.* (2014) utilizaram a ferramenta Solver do Excel para auxiliar na tomada de decisão. Foram utilizados os princípios de programação linear, juntamente com a metodologia de pesquisa operacional (P.O.). Para a melhor análise da situação problema foi elaborado um grafo detalhando as possíveis rotas a serem traçadas, e com os dados passados para o Excel resultaram em relatórios devolvidos pelo Solver, mostrando qual é a melhor rota a ser feita.

Para determinação do lote de entregas de produtos alimentícios de uma empresa, Andrade e Ferreira (2018) utilizaram a ferramenta Solver do Excel para encontrar a melhor forma de distribuir os produtos nas duas regiões onde a empresa atua, detalhando as restrições de cada região e a capacidade de carga do veículo utilizado para entregas. Com a aplicação do método Simplex e modelagem em programação linear, conseguindo como resultado a maximização dos lucros e cobertura das duas regiões, cumprindo seu objetivo inicial.

Em um estudo de caso em uma transportadora Francisco e Gilberto (2018) analisaram problemas e restrições logísticas na distribuição de cargas e, como resultante, um grafo mostrando a roteirização a ser feita além de indicar qual tipo de veículo deve ser empregado a realizar tal rota, com base na pesquisa operacional (P.O.) e no método simplex, utilizando a ferramenta Solver, do Excel. Buscando reduzir custos operacionais e otimizando a quantidade transportada.

Na execução de um estudo de caso envolvendo uma empresa de construção civil em Belo Horizonte/MG, Barbosa *et al.* (2019) com o objetivo de mostrar que a pesquisa operacional (P.O.) com a modelagem em programação linear pode auxiliar na tomada de decisão para conseguir redução de custos no processo logístico da empresa, empregando a ferramenta Solver do Excel, para melhor visualização da rota foi utilizado figuras com a rota atual e a rota otimizada, detalhando a melhoria alcançada.

Em uma situação de distribuição de uma empresa de moveis, Ferreira *et al.* (2016) criaram um cenário hipotético onde contavam com três cidades polo e quatro cidades destino, para analisar os gastos oriundos do transporte. Para atingir seus objetivos elaboram um grafo com as opções de fornecimento, e utilizaram a ferramenta Solver do Excel para encontrar a melhor rota de distribuição e conseguir o gasto mínimo com a deslocação.

Para realizar a roteirização da frota de uma empresa de transporte de cargas fracionadas Amaral *et al.* (2016) utilizou do método de varredura para buscar maior eficiência nas entregas e baixar os custos envolvendo a distribuição dos produtos. Com o uso do software ArcGIS para confrontar o método utilizado até então, que é o empírico, baseado na experiência diária de entregas feitas a anos e com utilização da tecnologia obteve-se uma redução nos custos de 25,8% e na distância percorrida de 18,3%.

Na otimização da rota de uma transportadora Barcelos e Silva (2018) utilizaram a metodologia do Problema do Caixeiro Viajante para detalhar a rota feita inicialmente, juntamente com a análise e elaboração de grafos para auxiliar na elaboração da modelagem matemática do problema. Foi empregado a ferramenta solver APML para resolução da questão e foi obtido uma redução de 69,6% na distância percorrida, assim resultando em uma redução dos custos e no tempo de entrega.

No caso de entrega de documentos de uma empresa de contabilidade Araújo, Lima e Lima (2017) tinham como objetivo otimizar a rota e reduzir seus custos e para analisar o problema foi criado um grafo com a roteirização das regiões onde a empresa atende. Após isso, foi formulado um modelo de programação linear e com a utilização do software Lingo obteve-se a melhor rota a ser seguida, resultando na redução dos custos no sistema logístico.

Com esta revisão da literatura percebeu-se a importância da pesquisa operacional na sistemática de tomada de decisão com a utilização da programação linear na elaboração da modelagem. Para resolução os autores utilizaram o método Simplex e ferramentas tecnológicas para solução dos problemas, seja com a utilização do software Solver, ou outros softwares encontrados no mercado, mas todos com o objetivo de reduzir custos no sistema logístico.

### **3 Metodologia**

Segundo Parreira et.al (2018), uma pesquisa quantitativa deve ser realizada em um espaço amostral controlado e delimitado, tornando a mesma fidedigna e confiável. Com isto exposto conclui-se que a pesquisa realizada é de cunho quantitativa, buscando solucionar uma situação problema, e encontrando a melhor rota a ser feita ao efetuar as entregas.

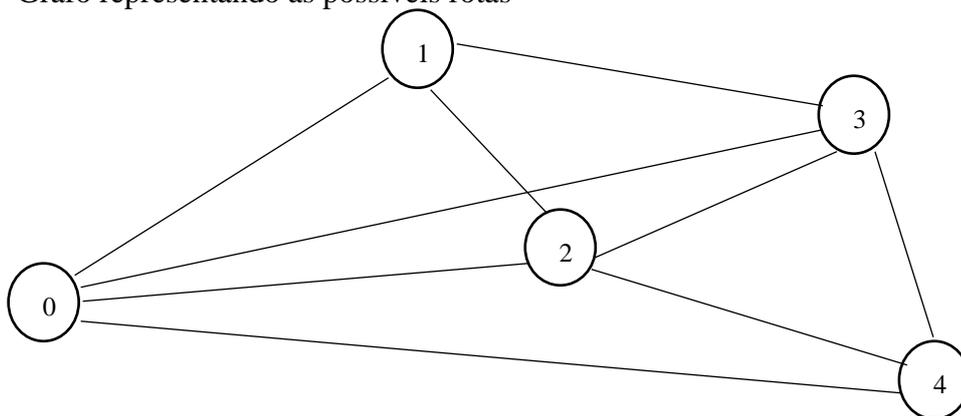
Para Andrade (2009) no gerenciamento de transportes a determinação de melhor rota é um problema comum, que aparece como uma técnica eficiente na tomada de decisão para conseguir atender demandas diversas em diferentes locais de entrega e ainda buscar o menor custo total na atividade logística, além de otimizar a quantidade transportada.

Conforme Colin (2007), a modelagem no Solver deve contemplar três elementos: a função-objetivo, que define o critério a ser otimizado; as variáveis, correspondentes às localidades a serem atendidas; e as restrições, que delimitam as possibilidades de roteamento.

O produtor em questão possui uma propriedade localizada em Sarutaiá-SP, onde cultiva pimentões em estufas e realiza a entrega dos produtos ao comércio local. Para otimizar o escoamento da produção, será aplicada a técnica de rota ótima da pesquisa operacional, utilizando a ferramenta Solver do Excel, com o objetivo de reduzir os custos de transporte.

A pesquisa teve início com o acompanhamento do empresário rural durante um dia típico de entregas, analisando os locais de entrega e as quantidades demandadas. Após a coleta dos dados, foi elaborado um grafo, conforme ilustrado na Figura 1, e realizada a análise das distâncias com o auxílio do *Google Maps*, considerando tanto os trajetos entre a propriedade e os comércios quanto entre os próprios comércios.

**Figura 1-** Grafo representando as possíveis rotas



Fonte: Elaborada pelos autores

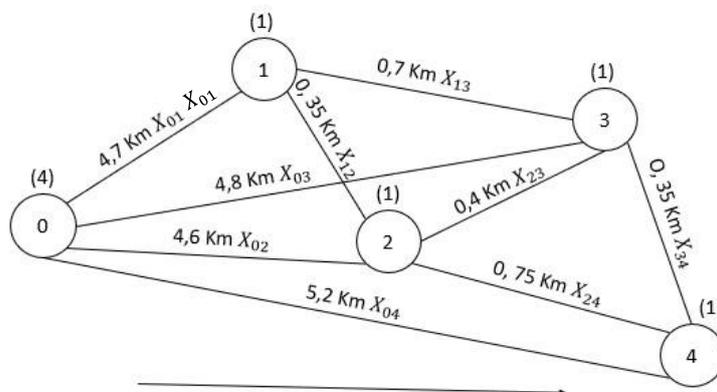
Neste grafo, o nó 0 (zero) representa a origem do sistema de distribuição, ou seja, a localidade em que está a propriedade rural do produtor. Os demais nós 1, 2, 3 e 4 são os clientes ou os destinos que serão atendidos pelo produtor.

A etapa seguinte foi a modelagem do problema, montando a função objetivo e as equações das restrições. Após isso passou-se as equações para o Excel, e utilizando a ferramenta Solver solucionou-se a questão problema com base no método *simplex*.

#### 4 Resultados

Utilizando a metodologia descrita primeiramente obteve-se como resultado a figura 2 que detalha as distâncias entre os nós e as demandas de cada cliente, assim mostrando as possibilidades de rotas a serem percorridas e a quantidade a ser entregue em cada cliente, auxiliando na modelagem do problema.

**Figura 2 -** Grafo com todas as distâncias entre os nós



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com as distancias inseridas iniciou-se a modelagem com a definição das variáveis, função objetivo e as restrições como seguem abaixo:

- Variáveis: considera-se como variáveis as quantidades de pimentões a serem transportados de um local para outro, ou seja:

$$X_{ij} = \text{Quantidade transportada da localidade } i \text{ para localidade } j, \text{ com } i = 0, 1, 2, 3 \text{ e } j = 1, 2, 3, 4 \quad (1)$$

A função objetivo neste tipo de problema é construída pelo produto entre a distância percorrida e a quantidade transportada:

$$\text{Min.: } D = 4,7X_{01} + 4,6X_{02} + 4,8X_{03} + 5,2X_{04} + 0,35X_{12} + 0,7X_{13} + 0,4X_{23} + 0,75X_{24} + 0,35X_{34} \quad (2)$$

O conjunto de restrições, neste modelo, é obtido observando em cada nó a seguinte equação:

$$\text{Quantidade de produtos que chegam} - \text{Quantidade de produtos que saem} = \text{demanda do nó} \quad (3)$$

Representada por:

Sujeito a:

$$\text{Localidade 0: } X_{01} + X_{02} + X_{03} + X_{04} = 4$$

$$\text{Localidade 1: } X_{01} - X_{12} + X_{13} = 1$$

$$\text{Localidade 2: } X_{02} - X_{23} + X_{24} = 1$$

$$\text{Localidade 3: } X_{03} - X_{13} + X_{23} - X_{34} = 1$$

$$\text{Localidade 4: } X_{04} - X_{24} + X_{34} = 1$$

$$X_{IJ} \geq 0, \text{ com } i = 0,1,2,3 \text{ e } j=1,2,3,4$$

Após toda modelagem feita, efetuou-se a transferência para uma planilha de Excel como mostra a figura 3, onde se organizou as variáveis, função objetivo e as restrições no modelo específico para resolução do problema com a ferramenta Solver.

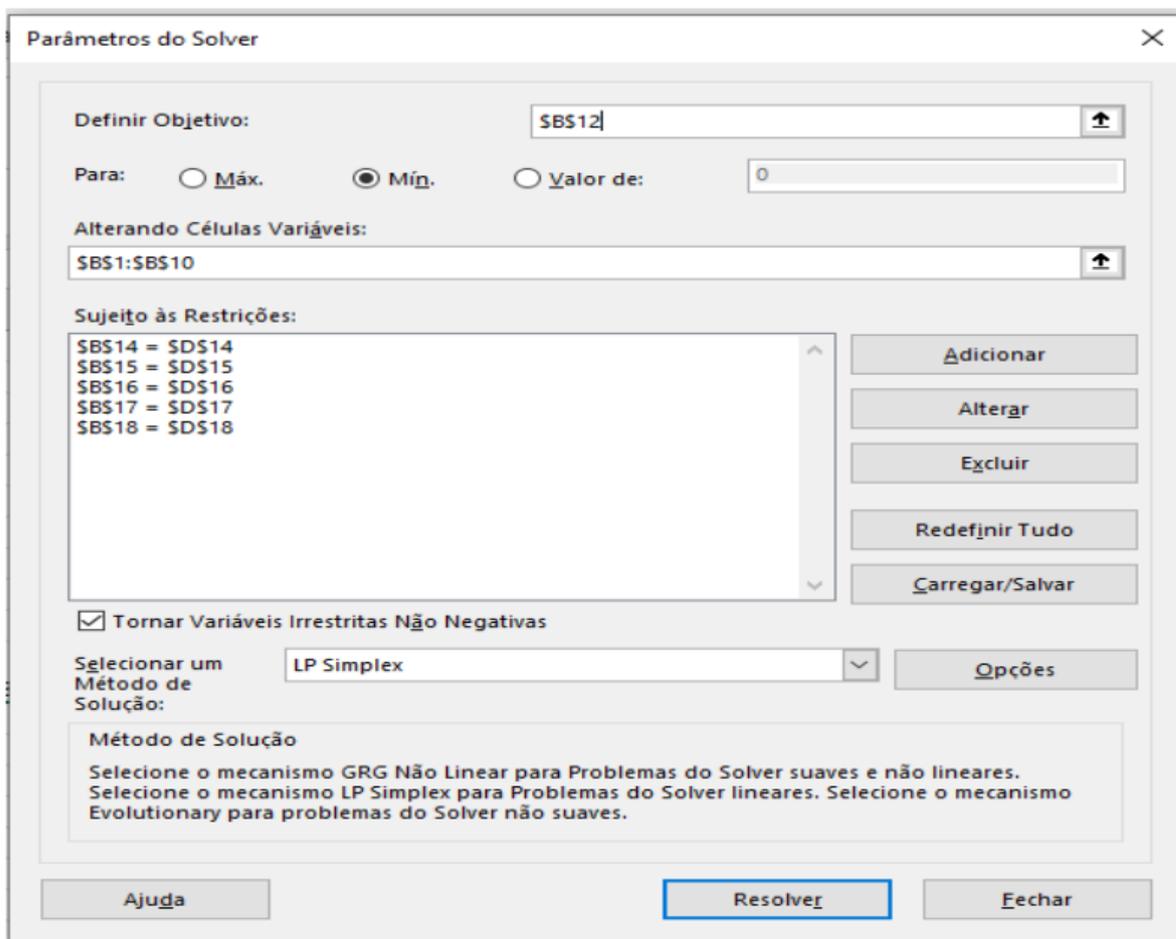
**Figura 3** - Planilha com os dados do problema

	A	B	C	D
1	X01	1		
2	X02	1		
3	X03	2		
4	X04	0		
5	X12	0		
6	X13	0		
7	X14	0		
8	X23	0		
9	X24	0		
10	X34	1		
11				
12	Distância	=4,7*B1+4,8*B3+4,6*B2+5,2*B4+0,35*B5+0,7*B6+0,4*B8+0,35*B10+0,75*B9		
13				
14	Localidade 0	=B1+B2+B3+B4	=	4
15	Localidade 1	=B1-B6-B5	=	1
16	Localidade 2	=B2-B5-B9	=	1
17	Localidade 3	=B3+B6+B8-B10	=	1
18	Localidade 4	=B4+B9+B10	=	1

Fonte: Elaborada pelos autores.

A próxima etapa foi transferir da planilha os dados do problema para a ferramenta Solver como mostra a figura 4, cada informação em sua respectiva janela utilizando a metodologia *Simplex*.

**Figura 4** - Tela do Solver para inserção dos dados do problema



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com as informações devidamente alocados, está pronto para resolução do problema, clicando em “Revolver”, resultando em três tabelas o resultado a solução do problema, como demonstram as tabelas 1, 2 e 3 na sequência.

Na tabela 1 se tem o resultado do produto entre a distância percorrida e quantidade transportada, representado pelo valor 19,25.

**Tabela 1** – Célula do objetivo

Célula do Objetivo (Mín.)			
Célula	Nome	Valor Original	Valor Final
\$B\$12	Distância	19,25	19,25

Fonte: Elaborada pelos autores.

A tabela 2 mostra a quantidade transportada em cada nó do problema.

Assim,  $X_{01} = 1$ , representa que do nó 0 até o nó 1 foi transportada 1 caixa de pimentão. O mesmo raciocínio aplica-se aos demais valores das variáveis.

**Tabela 2** - Célula das variáveis

Células Variáveis					
Célula	Nome	Valor Original	Valor Final	Número Inteiro	
\$B\$1	X01	1	1	Conting.	
\$B\$2	X02	1	1	Conting.	
\$B\$3	X03	2	2	Conting.	
\$B\$4	X04	0	0	Conting.	
\$B\$5	X12	0	0	Conting.	
\$B\$6	X13	0	0	Conting.	
\$B\$7	X14	0	0	Conting.	
\$B\$8	X23	0	0	Conting.	
\$B\$9	X24	0	0	Conting.	
\$B\$10	X34	1	1	Conting.	

Fonte: Elaborada pelos autores.

A tabela 3 apresenta a conclusão de que todas as demandas foram atendidas na resolução do problema.

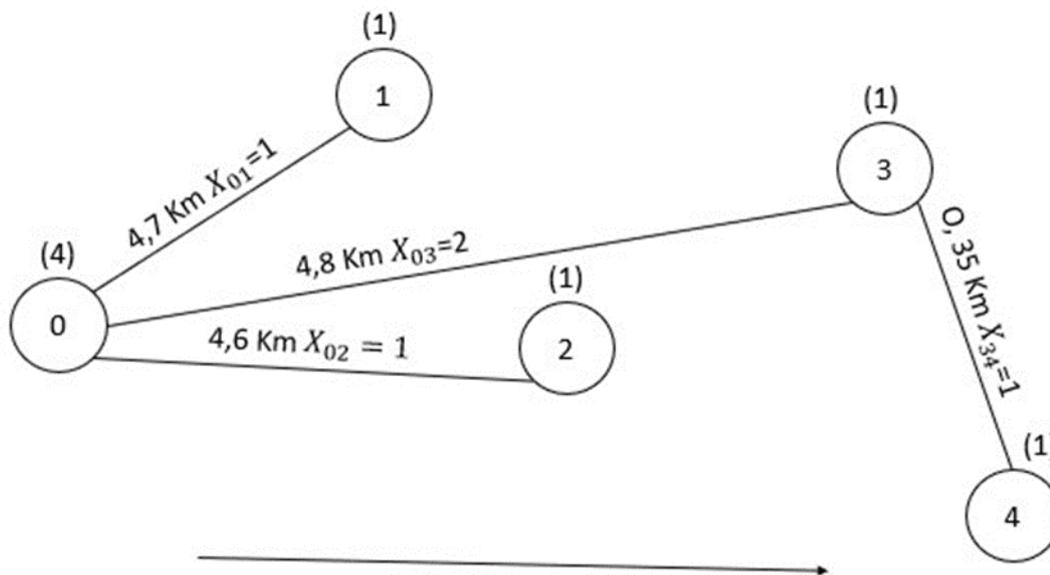
**Tabela 3** - Célula das restrições

Restrições						
Célula	Nome	Valor da Célula	Fórmula	Status	Margem de Atraso	
\$B\$14	Localidade 0	4	\$B\$14=\$D\$14	Associação	0	
\$B\$15	Localidade 1	1	\$B\$15=\$D\$15	Associação	0	
\$B\$16	Localidade 2	1	\$B\$16=\$D\$16	Associação	0	
\$B\$17	Localidade 3	1	\$B\$17=\$D\$17	Associação	0	
\$B\$18	Localidade 4	1	\$B\$18=\$D\$18	Associação	0	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Obedecendo-se os resultados da tabela 2 elaborou-se a melhor rota de distribuição para o empresário como mostra a figura 5, detalhando o percurso a ser feito para que aconteça a otimização da relação distância por quantidade transportada.

**Figura 5** - Grafo com otimização da distribuição



Fonte: Elaborada pelos autores

## 5 Conclusão

Um dos principais resultados que se espera da aplicação da logística de transporte está relacionado com o planejamento e as tomadas de decisão para buscar redução nos custos e soluções viáveis no abastecimento de produtos.

Esses resultados podem ser encontrados na Pesquisa Operacional (P.O.) que, utilizando-se de modelagens e metodologias quantitativas podem antecipar uma possível solução antes da implementação da ação, oferecendo aos gestores condições ótimas para a sua tomada de decisão.

Utilizou-se neste estudo a técnica da melhor rota, entre os modelos de transportes estudados na Pesquisa Operacional (P.O.), para a distribuição da produção de pimentões em estufas de um produtor rural da cidade de Sarutaiá-SP, entregues para os 4 clientes localizados na mesma cidade.

Assim, resolveu-se o problema: qual a melhor rota para a distribuição dos produtos desse produtor? O objetivo principal deste estudo foi encontrar a melhor rota de distribuição dos produtos produzidos pelo produtor rural de pimentões.

A solução deste problema foi encontrada por meio da elaboração de um modelo de programação linear contendo uma função objetivo que minimiza a soma dos produtos distância percorrida multiplicada pela quantidade transportada e que obedece a um conjunto de condições

restritivas que expressa o fluxo de transporte que entra e que saem em cada um dos clientes, considerados como nós do grafo representativo da situação real.

Este modelo foi resolvido por meio da ferramenta Solver-Excel e obteve-se como solução um conjunto de 3 rotas que satisfazem o objetivo e as restrições do modelo proposto. Na primeira rota o produtor deve sair da sua propriedade com uma caixa de pimentão, percorrer 4,7 km e entregá-la para o seu cliente 1; na segunda rota o produtor deve carregar duas caixas de pimentões na sua propriedade e entregar uma delas para o seu cliente 3 a 4,8 km e em seguida percorrer mais 0,35 km e entregar a outra caixa para o seu cliente 4; na terceira rota ele deve carregar uma caixa na sua propriedade e entregá-la para o seu cliente 2 a 4,6 km.

Desse modo, considera-se que o objetivo proposto neste estudo foi cumprido, estabelecendo rotas para a distribuição dos produtos produzidos por um produtor rural.

Como estudo futuro propõe-se a prospecção de novos clientes e suas respectivas demandas para o produto, reestruturando a quantidade produzida e adequando o modelo analítico proposto para a configuração de novas rotas de distribuição

## Referências

ANDRADE, B. B.; FERREIRA, T. S. **Aplicação do método simplex para a determinação do lote de entregas de uma empresa de produtos alimentícios**. Universidade Estadual de Maringá-UEM. Maringá, 2018. Disponível em:[http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep\\_tcc/article/view/1571/1514#](http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/1571/1514#). Acesso em: 01 set. 2022.

ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 4.ed. Rio de Janeiro. RJ: LTC, 2007.

AMARAL, D. B. M. *et al.* Aplicação do método de varredura na roteirização de frota em uma empresa de transporte e distribuição de cargas fracionadas. **Exacta**. São Paulo, v.14, n.1, 2016. Disponível em:<https://doi.org/10.5585/exactaep.v14n1.6074>. Acesso em: 11 jul. 2025.

ARAUJO, F.; LIMA, A. A.; LIMA, M. T. C. Otimização de rota e redução dos custos logísticos: estudo de caso em uma empresa de contabilidade. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.4, n.1, 2018. Disponível em:<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/109>. Acesso em: 11 jul. 2025

BARBOSA, G. V. D. *et al.* Aplicação de ferramenta computacional na otimização e mitigação de custos na roteirização da logística de transporte de cargas. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.5, n.7, 2019. Disponível em:<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2120/2136>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BARCELOS, B. F.; SILVA, V. R. **Aplicação do problema do caixeiro viajante para otimizar rota de entrega em uma distribuidora**. Faculdade Doctum. João Monlevade, MG, 2018. Disponível

em:<https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/2309/1/APLICA%C3%87%C3%83O%20DO%20PROBLEMA%20DO%20CAIXEIRO%20VIAJANTE%20PARA%20OTIMIZAR%20ROTA%20DE%20ENTREGA%20EM%20UMA%20DISTRIBUIDORA.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BUBNIACK, B. *et al.* Tomada de decisões em roteamento usando os relatórios do Solver do Excel: Um estudo de caso. Academia: **Accelerating the world's research**. Porto Alegre, 2014. Disponível em:

[chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46239504/Tomada\\_de\\_decisoes\\_utilizando\\_o\\_solver\\_do\\_excel-with-cover-pagev2.pdf?Expires=1664504000&Signature=PqeereyOdWaGPNR7vGFZn6NVrliTiE~Rd9](chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46239504/Tomada_de_decisoes_utilizando_o_solver_do_excel-with-cover-pagev2.pdf?Expires=1664504000&Signature=PqeereyOdWaGPNR7vGFZn6NVrliTiE~Rd9)

[byYr9xEE-eVi~8f4v-whFf~MVS~-QwB5ifAddOfnXnYgpLMq8I4yuZ9Tm2CE5I03Rkz-SpTI~rLlpQSW34QwhtXwg5Vc3gfHhwfO9eBdt-QInERWohrnhqWJjCilaalFT3F-4vKU6Tahqup3gKHKP~LsCV8Mpb2Q9ioE6EfMat6FryacVKWSpRmFFo6kkrJ9WSb2UFo-Nu5yHNBQpyKmAnlm4MjF1wXfGJWEWUyHXn4khNCqmxxjPZP74Tv2~lPe--HWKckWLD3UhLtxmAib7XL~yP1IImiCveNyINftYZfNh53Lg\\_\\_&Key-PairId=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](byYr9xEE-eVi~8f4v-whFf~MVS~-QwB5ifAddOfnXnYgpLMq8I4yuZ9Tm2CE5I03Rkz-SpTI~rLlpQSW34QwhtXwg5Vc3gfHhwfO9eBdt-QInERWohrnhqWJjCilaalFT3F-4vKU6Tahqup3gKHKP~LsCV8Mpb2Q9ioE6EfMat6FryacVKWSpRmFFo6kkrJ9WSb2UFo-Nu5yHNBQpyKmAnlm4MjF1wXfGJWEWUyHXn4khNCqmxxjPZP74Tv2~lPe--HWKckWLD3UhLtxmAib7XL~yP1IImiCveNyINftYZfNh53Lg__&Key-PairId=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 01 set. 2022.

CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo. SP: Atlas, 2010.

COLIN, E. C. **Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas**. Rio de Janeiro. RJ: LTC, 2007.

FERREIRA, M. G. *et al.* Exemplificação da aplicação do ramo de Pesquisa Operacional na solução de problemas de transporte e designação. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA FECILCAM – EEPa, 10, 2023, Campo Mourão. **Anais [...]**. Campo Mourão: Fecilcam, 2023. Disponível

em:[https://www.fecilcam.br/anais/x\\_eeepa/data/uploads/3-pesquisa-operacional/3-02.pdf](https://www.fecilcam.br/anais/x_eeepa/data/uploads/3-pesquisa-operacional/3-02.pdf). Acesso em: 11 jul. 2025.

FRANCISCO, R. H. C.; GILBERTO, T. M. J. Pesquisa operacional aplicada na área de logística de transporte rodoviário em uma transportadora do município de Franca/SP.

**Crear: Revista das Engenharias**. Franca, SP, v.1, n.1, 2018. Disponível em:

<http://periodicos.unifacef.com.br/crear/article/view/1643/1166>.

<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/crear/article/view/1643/1166>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PARREIRA, F. J. *et al.* **Metodologia de pesquisa científica**. 1.ed. Santa Maria. RS: UAB/NTE/UFSM, 2018. Disponível

em:[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf). Acesso em: 11 jul. 2025.