

Roteirização de bares participantes do concurso Comida do Boteco de Campinas – SP: aplicação na área de Pesquisa Operacional.

Felipe Quinteiro Braga

Gabriel Braz Bocamino

Gabriel Mendes Santos Lopes

Marcos Ricardo Rosa Georges

Faculdade de Engenharia de Produção PUC-Campinas

Resumo:

Este estudo enfoca a importância da pesquisa operacional nos botecos de Campinas, destacando como essa disciplina pode otimizar o funcionamento desses estabelecimentos. A pesquisa operacional utiliza métodos matemáticos e análise de dados para tomar decisões eficientes e melhorar a eficiência dos processos. Através da aplicação desses conceitos, os proprietários e gestores de botecos podem reduzir custos, antecipar padrões sazonais, melhorar o atendimento ao cliente e aumentar a rentabilidade de seus negócios. Esse estudo busca explorar as áreas de aplicação da pesquisa operacional nos botecos de Campinas, fornecendo exemplos práticos de como essa abordagem pode trazer benefícios significativos para esses estabelecimentos.

Palavras-chave: botecos, otimizar, melhorar, custos, negócios.

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Campinas, localizada no estado de São Paulo, é conhecida por sua vibrante cena de bares e botecos. Esses estabelecimentos são espaços populares, onde as pessoas se reúnem para desfrutar de bebidas, petiscos e boa companhia. Por trás da atmosfera descontraída desses botecos, muitas vezes há desafios e demandas complexas que podem ser abordados por meio da aplicação da pesquisa operacional.

A pesquisa operacional é uma área multidisciplinar que busca utilizar métodos matemáticos e análise de dados para otimizar processos e tomar decisões eficientes. Embora geralmente

associada a setores industriais ou empresas de grande porte, a pesquisa operacional também pode trazer benefícios significativos para os botecos em Campinas.

Nesta pesquisa, exploraremos as diversas áreas em que a pesquisa operacional pode ser aplicada nos botecos da cidade. Desde o gerenciamento de estoques e controle de compras até a organização da equipe de funcionários e planejamento de eventos especiais, há uma infinidade de oportunidades para melhorar a eficiência e a lucratividade desses estabelecimentos.

Além disso, consideraremos a importância de aspectos como a demanda sazonal, os horários de pico e a preferência dos clientes. Compreender e antecipar esses padrões pode ser essencial para aprimorar o atendimento, garantir a satisfação dos clientes e aumentar a rentabilidade dos botecos.

Por meio de uma abordagem científica e analítica, a pesquisa operacional pode ajudar os proprietários e gestores de botecos em Campinas a tomar decisões embasadas, reduzir custos, melhorar a eficiência dos processos e, em última análise, maximizar o potencial de seus negócios.

Neste estudo especificamente, exploraremos como a disciplina pode auxiliar para determinar rotas que minimizem o custo de deslocamento. Para isso, utilizamos os bares participantes do concurso “Comida di Buteco” na cidade de Campinas-SP.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

2.1. Comida di Buteco

Iniciado em 2000 na cidade de Belo Horizonte, o Concurso "Comida di Buteco" tem como objetivo principal fomentar a culinária de raiz, abrindo espaço para que estabelecimentos e cozinheiros locais apresentem seus pratos tradicionais e inovações gastronômicas. O concurso, que inicialmente era uma iniciativa local, expandiu-se e atualmente abrange diversas cidades brasileiras, tornando-se um importante evento gastronômico no país.

O Comida di Buteco é uma competição que tem a participação direta dos butequeros, ou seja, qualquer pessoa que visitar um estabelecimento inscrito e que queira votar. Basta visitar um ou

mais locais escolhidos, experimentar os petiscos participantes do concurso e depois dar a sua nota e votar. Além de existir um júri escolhido para classificar os melhores petiscos e, como a edição será nacional, o tema para criação é livre.

Os pratos avaliados no concurso são preparados com ingredientes locais, favorecendo a economia regional e estimulando a sustentabilidade. Além disso, o evento ajuda a promover a inclusão social, pois muitos dos butecos participantes são pequenos negócios familiares. Deste modo, o concurso contribui para a geração de emprego e renda, fortalecendo a economia local.

O evento também possui uma importante dimensão social. Ele cria um espaço onde as pessoas podem se reunir para celebrar e desfrutar da comida e da cultura brasileira. Ao mesmo tempo, proporciona a oportunidade para os chefs locais compartilharem suas habilidades e conhecimentos culinários, promovendo um sentimento de comunidade e partilha.

2.2. Programação não linear

A programação não linear é um ramo fundamental da otimização matemática que lida com a resolução de problemas de otimização em que tanto a função objetivo quanto as restrições são não lineares. Ao contrário da programação linear, que lida com funções lineares, a programação não linear permite modelar relações mais complexas e realistas entre as variáveis. Essa área de estudo abrange uma ampla gama de aplicações em campos como engenharia, economia, finanças e ciência da computação.

Resolver problemas de programação não linear é um desafio, pois não existem soluções analíticas gerais para esses problemas. Em vez disso, diversos métodos e algoritmos foram desenvolvidos para lidar com a natureza não linear das funções e restrições. Esses métodos incluem técnicas como métodos de gradiente, métodos de Newton, métodos de programação quadrática sequencial (SQP) e métodos de penalidade e de barreira. Cada um desses métodos tem suas próprias características e é escolhido com base nas especificidades do problema em questão.

A programação não linear continua sendo um campo de pesquisa ativo, com pesquisadores trabalhando no desenvolvimento de novos métodos e algoritmos para melhorar a eficiência e a

precisão da resolução de problemas complexos. Os avanços na capacidade de processamento computacional e o uso de técnicas de aprendizado de máquina têm impulsionado ainda mais esse campo, permitindo abordagens mais sofisticadas e a resolução de problemas anteriormente considerados intratáveis.

Em suma, a programação não linear desempenha um papel crucial na otimização de problemas do mundo real, permitindo a modelagem de relações não lineares entre variáveis e a busca de soluções ótimas. Os estudos e contribuições de diversos pesquisadores ao longo do tempo enriqueceram esse campo, como Stephen P. Boyd (2004), Roger Fletcher (1987) e Philip E. Gill (1981), impulsionando seu progresso contínuo e a aplicação de métodos avançados em uma ampla variedade de setores.

2.3. Caso de ensino

O objetivo deste caso de ensino é explorar a aplicação da pesquisa operacional nos botecos de Campinas, visando otimizar diversos aspectos relacionados à operação desses estabelecimentos. Através de métodos matemáticos e análise de dados, os gestores poderão tomar decisões embasadas e eficientes, buscando aprimorar a experiência de lazer proporcionada aos frequentadores.

A pesquisa operacional pode ser aplicada em várias áreas-chave, como gestão de estoques e controle de compras, organização da equipe de funcionários, planejamento de eventos especiais e previsão de demanda. Ao utilizar técnicas de pesquisa operacional nessas áreas, é possível reduzir custos, evitar desperdícios, melhorar a eficiência dos processos e, em última análise, maximizar a satisfação dos clientes.

Através de estudos de caso e exemplos práticos, este caso de ensino fornecerá aos gestores de botecos em Campinas uma compreensão aprofundada de como a pesquisa operacional pode ser aplicada de forma otimizada, considerando as particularidades do setor de lazer. Serão apresentadas soluções práticas para desafios comuns enfrentados pelos botecos, permitindo que os gestores utilizem técnicas avançadas para tomar decisões informadas e impulsionar o sucesso de seus negócios.

Ao final deste caso de ensino, os participantes terão adquirido conhecimentos valiosos sobre a aplicação da pesquisa operacional nos botecos de Campinas, estando preparados para identificar oportunidades de melhoria, implementar soluções eficientes e oferecer uma experiência de lazer otimizada aos seus clientes.

Portanto, através deste caso de ensino, buscamos destacar a relevância da pesquisa operacional nos botecos de Campinas, com o propósito de proporcionar uma experiência de lazer aprimorada para os frequentadores desses estabelecimentos, ao mesmo tempo em que impulsionamos a eficiência e a lucratividade dos negócios dos gestores.

3. MÉTODO

O método não linear é uma abordagem utilizado na pesquisa operacional para resolver problemas de otimização em que as restrições ou a função objetivo são formuladas de maneira não linear. Enquanto o método linear é aplicável apenas a problemas com restrições e funções lineares, o método não linear permite lidar com uma gama mais ampla de problemas.

Na pesquisa operacional, o objetivo é encontrar a melhor solução possível para um problema, sujeito a certas restrições. Essas restrições podem incluir limitações físicas, restrições financeiras ou outras restrições específicas do problema em questão. O método não linear é usado quando a relação entre as variáveis e a função objetivo não pode ser expressa por meio de equações lineares.

Nesse caso, aplicaremos o método não linear para a roteirização dos bares participantes do concurso “Comida di Buteco” 2023 na cidade de Campinas. Importante ressaltar que utilizamos somente os bares localizados no centro expandido da cidade para realização da rota, bares localizados em distritos e bairros distantes foram desconsiderados para melhor aplicação do caso.

Abaixo, deixamos todos os bares considerados e seus respectivos pratos concorrentes do concurso:

- **Bar Tom Zé - LaraRib.** Escondidinho de mandioca com açafrão da terra e costela defumada servido na casca de laranja. Acompanha brusquetas com geleia de pimenta e cachaça de mel.

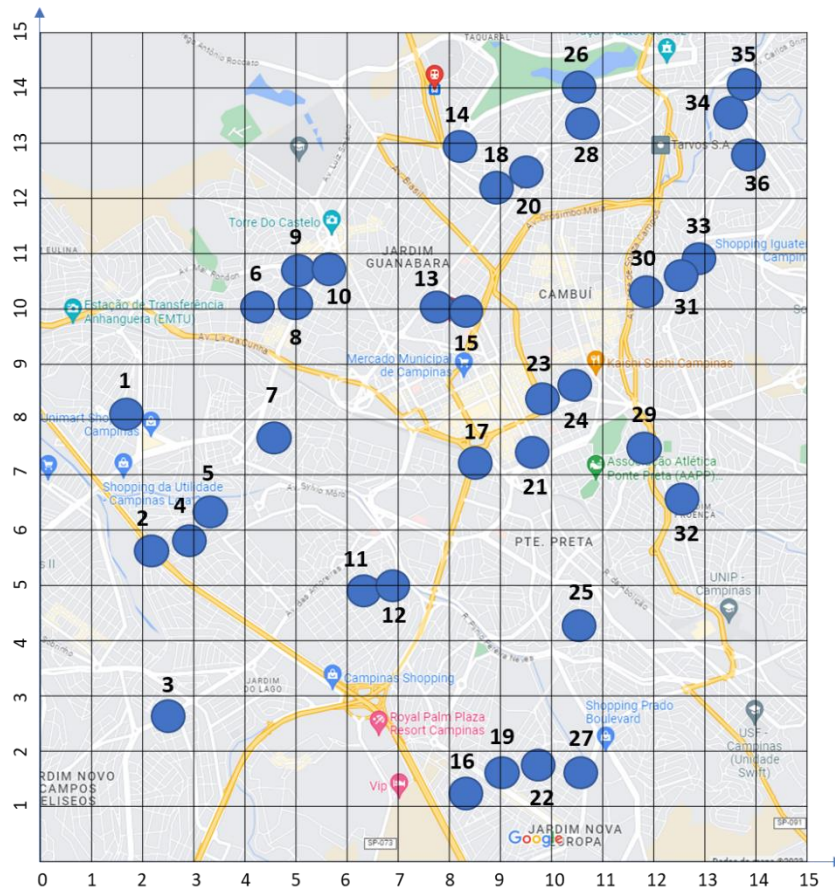
- **Bar do Braz - *Bolinho afrodisíaco***. Bolinho de arroz com parmesão recheado com queijo mussarela e gorgonzola com toque especial de Jambu. Acompanha cachaça de jambú e pimenta dedo de moça em conserva.
- **Loschibar - *Loschioloni***. Bolinho com massa de batata recheado com alho-poró, palmito, muçarela. Acompanha molho quatro queijos e molho de rúcula.
- **Bar do Mingo - *Sapore Supremo***. Boquinha de anjo com recheio de calabresa, picles, muçarela, cream cheese, rúcula, cheiro-verde, crispy de alho-poró, vinagrete de cebola roxa e maionese de cebola caramelizada.
- **Bar do Bau - *Festa na Bodega***. Carne louca com alho-poró servida na torrada de pão francês. Acompanha batata bolinha na conserva.
- **Bar Seo Cuba - *Trem Bom***. Quatro espetos (bovino, suíno, frango e vegetais) acompanhados de cebola e pão de alho à moda
- **Seo Bar - *Porco Loko***. Joelho de porco desfiado regado na cachaça, assado e defumado no bafo. Acompanha torradas temperadas com azeite e orégano e o molho de pimenta agridoce caseiro.
- **Cultura de Bar - *Bolinho Caprichosa***. Bolinhos de batata-doce recheados com pernil, bacon, mix de ervas e brócolis. Acompanha molho da casa e geleia de abacaxi picante.
- **Bar Dona Flor - *Diferentão***. Ragu de pernil suíno acompanhado de molho de iogurte com hortelã levemente apimentado.
- **Bar do Carioca - *Batata Psicodélica***. Batata no corte boca de anjo recheada com fatias de lombo canadense, lombo condimentado e salsichão com picles, gratinada com muçarela, catupiry, queijo tipo gouda, parmesão e gorgonzola. Acompanha brócolis ao molho branco e bacon.
- **Bar do Fumagalli - *Croquete @bibelisa***. Croquetes de pernil servidos com maionese de rúcula e gengibre.
- **Seo Roma - *Palmiritos***. Palmito recheado e enrolado com presunto e muçarela, empanado na farinha panko e finalizado no Doritos.
- **Bar Preste Atenção - *Frotinha***. Lanche boquinha de anjo recheado com carne seca, provolone, queijo prato, cebola caramelizada, tomate e Catupiry.

- **Edu Bar de Minas - *Minas em Campinas***. Iscas de lombo de porco empanadas ao molho de tomate cobertas com muçarela. Acompanha batata rústica, molho de pimenta e maionese.
- **Seo Porqueta - *Sandy & Junior***. Pizza com massa de linguiça Duroc, molho de tomate rústico, muçarela, rúcula, panceta crispy e pimenta biquinho. Acompanhamentos: pãozinho com patê de algo, torresmo pururuca, limão cravo, barbecue de whisky e chimichurri caseiro.
- **Bar do Juninho - *Lombo Li***. Lombo agri doce com abacaxi, mostarda dijon, mel e queijo gratinado, acompanhado de farofa crocante de banana da terra.
- **Estação Campineira - *Toca do Cupim***. Cupim preparado ao alecrim, purê de mandioca com açafrão, queijo coalho e manteiga de garrafa, gratinado com queijo muçarela.
- **Boteco do Chicão - *Frango Atropelado***. Lanche boca de anjo de frango desfiado, milho, azeitona, catupiry, queijo prato, rúcula e tomate.
- **Santo Espeto - *Quadrado de Oito***. Ragu de cupim, quadrados de mandioca e crocante de banana.
- **Rei do Joelho - *Costelão do Rei***. Pastel de costela com queijo meia cura. Acompanha vinagrete com hortelã e molho de alho com alecrim.
- **Estação Aquidaban - *Trenzinho***. Croquetes de costela com queijo gorgonzola servidos com geleia de pimenta.
- **Bar da Árvore - *Burrata Butequeira***. Burrata de queijo ao azeite com carne louca no pão francês.
- **Botiquim Pedro II - *Trio Botequim***. Mix de croquetes: jiló com linguiça e gorgonzola, berinjela com ricota e tomate e mandioca com costela e requeijão.
- **Bar do Português - *Sabores do Além-Mar***. Lanche de ceviche de bacalhau com azeitonas pretas, colorau, salsinha e tomate. Acompanha geleia de pimenta.
- **Boteco Sem Frescura - *Frescura da Terra***. Bolinho de massa de banana da terra recheado com linguiça e queijo.
- **Dom Dama Bar - *Rolha de Porco***. Croqueta de carne suína, recheada com queijo cremoso. Acompanha molho de pimenta.

- **Espaço In Bar - Arretado.** Bolinho de baião de dois, recheado com carne seca, bacon, calabresa e queijo coalho. Acompanha molho lambão e molho surpresa.
- **Bar do Cação - Brisa do Mar.** Porção de minicamarões empanados com especiarias e queijo muçarela.
- **Bar do Soares - Frangola.** Bolinho de frango com queijo gorgonzola com alho-poró (sem massa) acompanhado de maionese de salsão.
- **Quiosque da Horta - Barco Viking.** Barquetes recheadas com pernil, calabresa e bacon moído servidas com três tipos de acompanhamento: beringela com champignon, compota de cebola roxa e vinagrete de maçã-verde.
- **Boteco Nhá Barbina - Nhô Bento.** Lanche boquinha de anjo de linguiça com ervas (orégano, manjericão e salsa), queijo meia cura, azeitona preta, alface e tomate.
- **Bar do Saulo - Pitaio.** Bolinho de massa de mandioquinha recheado com bacalhau, palmito, azeitona chilena, salsinha e noz-moscada. Acompanha molho de pimenta com chimichurri e 2 doces de bar (paçoca e doce de abóbora).
- **Bar Lumen - Almôndegas da Mama.** Almôndegas de frango com curry ao molho napolitano.
- **Bar do Vô Mirão - Língua do Loco.** Língua defumada ao molho.
- **Rota 378 - Croquete La Gaúcha.** Croquete de costela acompanhado de molho de pimenta.
- **Botequim do San - Degustasan.** Porção de mix de coxinhas de costelinha barbecue, frango com requeijão e brócolis com cream cheese. Acompanha manteiga de ervas e molho de iogurte.

Primeiramente, realizamos um plano cartesiano (de duas coordenadas: x e y) 15x15 de uma imagem do Google Maps com todos os bares marcados e demarcamos as suas respectivas coordenadas de 1 a 36.

Imagem 1 – Gráfico do Google Maps.



x y

1. Bar Tom Zé: (1.7,8.2)
2. Bar do Braz: (2.3,5.7)
3. Loschibar: (2.5,3.6)
4. Bar do Mingo: (2.9,5.8)
5. Bar do Bau (3.3,6.4)
6. Bar Seo Cuba: (4.3,10.1)
7. Seo Bar: (4.6,7.7)
8. Cultura de Bar: (5.0,10.2)
9. Bar Dona Flor: (5.1,10.7)
10. Bar do Carioca: (5.7,10.8)
11. Bar do Fumagalli: (6.3,4.9)
12. Seo Roma: (6.8,5.0)

13. Bar Preste Atenção: (7.8,10.1)
14. Edu Bar de Minas: (8.2,12.9)
15. Seo Porqueta: (8.3,9.9)
16. Bar do Juninho: (8.4,1.3)
17. Estação Campineira: (8.4,7.3)
18. Boteco do Chicão: (8.9,12.2)
19. Santo Espeto: (9.1,1.7)
20. Rei do Joelho: (9.4,12.5)
21. Estação Aquidaban: (9.8,7.4)
22. Bar da Árvore: (9.8,1.9)
23. Botiquim Pedro II: (9.9,8.4)
24. Bar do Português: (10.3,8.6)
25. Boteco Sem Frescura: (10.5,4.3)
26. Dom Dama Bar: (10.5,14.2)
27. Espaço In Bar: (10.7,1.6)
28. Bar do Caçã: (10.7,13.3)
29. Bar do Soares: (11.8,7.5)
30. Quiosque da Horta: (11.9,10.3)
31. Boteco Nhá Barbina: (12.4,10.6)
32. Bar do Saulo: (12.5, 6.6)
33. Bar Lumen: (12.9,10.9)
34. Bar do Vô Mirão: (13.3,13.5)
35. Rota 378: (13.8,14.2)
36. Botequim do San: (13.9,12.8)

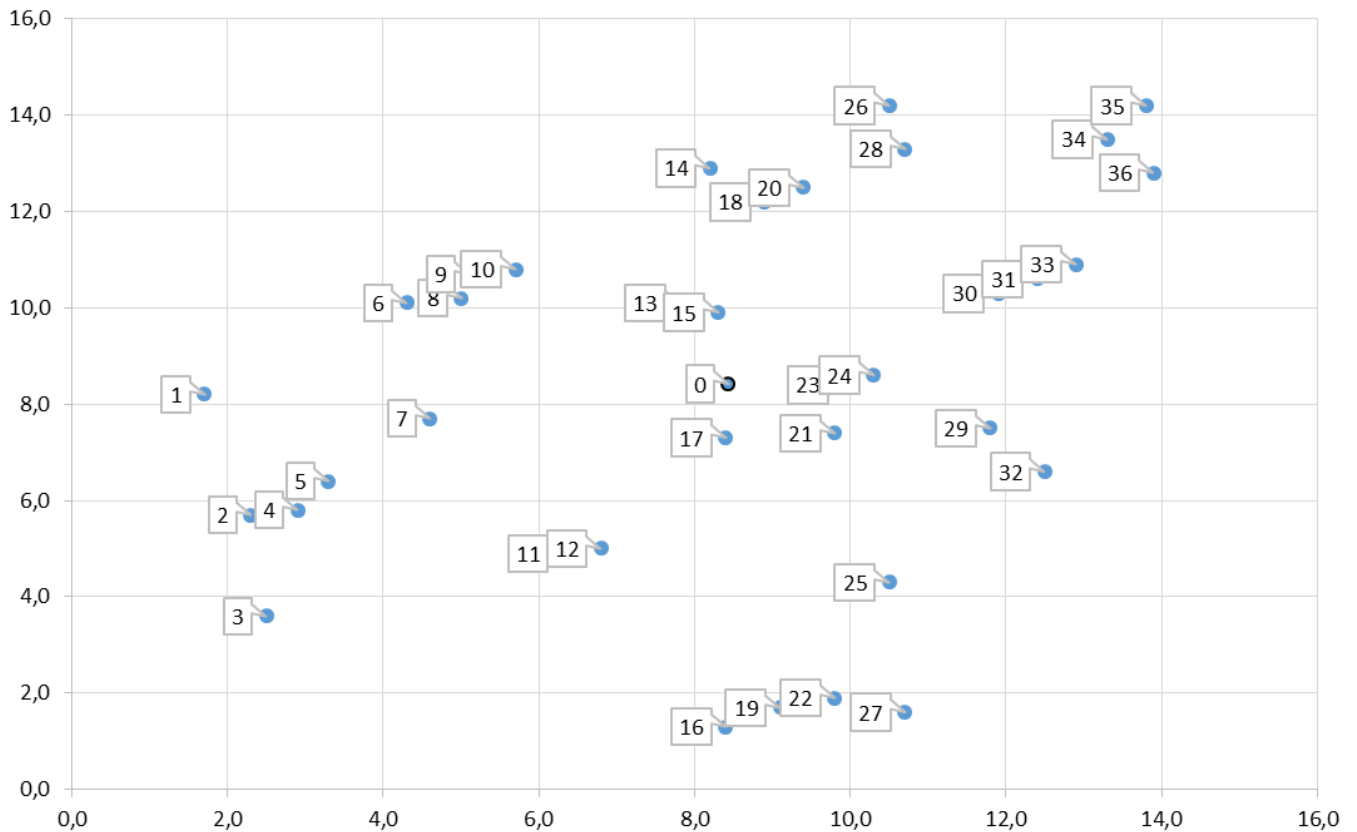
Em seguida, para determinar o ponto de partida da rota, fizemos uma média das coordenadas x e outra para as coordenadas y, obtivemos um ponto 0 de 8.44 para x e 8.42 para y.

0. Ponto de partida

4. RESULTADOS

Para melhor visualização, transferimos todas as informações para a plataforma “Excel”, que nos forneceu o seguinte gráfico:

Imagem 2 - Gráfico dos Bares no Excel.



Na sequência, calculamos todas as distâncias entre os pontos. (Ver Excel)

Como o objetivo inicial era de traçar a rota com menor distância possível - iniciando e finalizando no ponto 0 (ponto de partida) -, a fim de minimizar os custos relativos ao deslocamento, a roteirização se daria da seguinte forma:

De	Para	distância
0	7	3,9
7	5	1,8
5	4	0,7
4	3	2,2
3	2	2,1
2	1	2,6
1	6	3,2
6	8	0,7
8	9	0,5
9	10	0,6
10	13	2,2

13	15	0,5
15	14	3,0
14	18	1,0
18	20	0,6
20	28	1,5
28	26	0,9
26	35	3,3
35	34	0,9
34	36	0,9
36	33	2,1
33	31	0,6
31	30	0,6
30	24	2,3
24	23	0,4
23	21	1,0
21	29	2,0
29	32	1,1
32	25	3,0
25	27	2,7
27	22	0,9
22	19	0,7
19	16	0,8
16	11	4,2
11	12	0,5
12	17	2,8
17	0	1,1

Total de 60,4 km percorridos.

5. DISCUSSÕES

Temos no total 60,4 km percorridos - na simulação -, todos os pratos experimentados e a menor distância possível para isso. O objetivo, portanto, é considerado concluído com êxito.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, conclui-se que a pesquisa operacional é uma abordagem quantitativa importante que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para modelar e resolver problemas complexos de tomada de decisão em diversas áreas, como finanças, logística, produção, marketing, entre outras. Essa disciplina auxilia as empresas a encontrarem soluções ótimas para

seus problemas, maximizando resultados e minimizando custos, o que pode resultar em um aumento significativo na eficiência e na lucratividade dos negócios.

Além disso, baseando-se ao longo do processo construtivo da aplicação do caso de ensino da roteirização do “Comida di Buteco 2023 – Campinas, SP”, é possível concluir em resumo, que a utilização do método não linear em conjunto com o Solver do Excel permite uma maior eficiência na tomada de decisões. Com essa ferramenta, foi possível encontrar soluções rápidas e precisas para o problema de minimização de custos da rota. A solução permitirá que os gestores tomem decisões mais estratégicas.

De maneira específica, ao utilizar a planilha eletrônica e o método não linear, fomos capazes de apresentar uma solução precisa. A solução encontrada garantirá o cumprimento das obrigações de minimização de custos logísticos. Além disso, a utilização da planilha eletrônica e do método nos permitiu realizar análises de sensibilidade "e se", testando diferentes cenários e escolhas de investimento para avaliar os impactos nas decisões e resultados da empresa. Assim, fica claro que as planilhas eletrônicas e o método não linear são ferramentas importantes para a análise logística e tomada de decisão em situações complexas.

REFERÊNCIAS

COMIDA DI BUTECO. Disponível em: <https://comidadibuteco.com.br>. Acesso em: 05 jun. 2023.

RAGSDALE, Cliff. **Modelagem de Planilhas e Análise de Decisão**. 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2020.

MARTINS, GA; LAUGENI, FP **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, DA **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

TAHA, HA **Pesquisa operacional**. 9. ed. Rio de Janeiro: Pearson Education do Brasil, 2011.

DANTZIG, GB **Maximização de uma função linear de variáveis sujeitas a desigualdades lineares**. In: KOOPMANS, TC (Ed.). *Análise de atividade de produção e alocação*. Nova York: Wiley, 1951. p. 339-347.

JUNG, M.; KIM, J. **Usando o solucionador Excel em problemas de otimização**. *Revista de Estatística e Sistemas de Gestão*, v. 13, n. 3, pág. 383-397, 2010.

LUSTOSA, L.; AMORIM, P.; SILVA, A. **Otimização de modelos matemáticos em planilhas eletrônicas**. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, v. 10, n. 2, 2011.