

MAXIMIZAÇÃO DA RECEITA NO NEGÓCIO FITNESS

BRASIL, Roxana Macedo¹; BARRETO, ANA Cristina Lopes y Glória²; JUNIOR, Homero da Silva Nahum^{2,3}; BRITO, Diogo de Freitas^{2,4}

345

Resumo

O estudo objetivou desenvolver um modelo de programação linear para maximizar a receita de uma academia de ginástica que seria implantada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. A princípio, a oferta seria de Musculação, Ginástica, Yoga, Ciclismo, Zumba, Jump e Funcional, de segunda à sábado, das 6h00 às 22h00. Aos domingos, somente Musculação, das 6h00 às 12h00. O modelo indicou que a Receita seria de R\$31.900,00 com a exclusão de Ciclismo e Jump. E, por turno, o número de clientes Musculação, Ginástica, Yoga, Zumba e Funcional deveria ser, respectivamente 40, 30, 50, 40 e 20 pessoas. Os resultados permitiram concluir que o modelo solucionou o problema.

Palavras-chave: Pesquisa operacional. Modelagem. Administração. Planejamento. Programação linear.

Abstract

The study aims to develop a linear programming model to maximize revenue for a gym located in the northern part of the city of Rio de Janeiro. Initially, the offering would be Bodybuilding, Gymnastics, Yoga, Cycling, Zumba, Jump and Functional Training, from Monday to Saturday, from 6:00 am to 10:00 pm. On Sundays, only Bodybuilding, from 6:00 am to 12:00 pm. The model indicated that revenue would be R\$31,900.00 excluding Cycling and Jump. Per shift, the number of Bodybuilding, Gymnastics, Yoga, Zumba and Functional Training clients should be, respectively, 40, 30, 50, 40 and 20 people. The results allowed us to conclude that the model solved the problem.

Keywords: Operational research. Modeling. Administration. Planning. Linear programming.

Introdução

A pesquisa operacional seria o conjunto de métodos matemáticos, estatísticos e algorítmicos de auxílio à tomada de decisão, sugerindo soluções eficientes, particularmente necessária nos fenômenos de alocação de recursos limitados e disputados por atividades diversas (Abensur, 2018). Por exemplo (Lachtermacer, 2016): otimização de recursos, localização, roteirização, investimentos, alocação de capital humano e previsão e planejamento.

¹ Docente Ph.D. em Educação Física;

² Docentes do Curso de Educação Física do Centro Universitário Celso Lisboa;

³ Docente da Escola de Saúde da Universidade Cândido Mendes;

⁴ Docente do Curso de Gestão Desportiva e do Lazer do Centro Universitário Celso Lisboa.

Particularmente, o quadro descrito seria recorrente em negócios, o que possibilitou que a pesquisa operacional fosse conhecida como “teoria matemática aplicada à solução de problemas administrativos” (Chiavenato, 2014). Talvez, a principal vantagem e o diferencial fizessem morada no planejamento da ação, pois até a Segunda Guerra Mundial, o foco estava na ação propriamente. Para tanto, a eficiência da decisão era proporcionada pelo processo estabelecido pela pesquisa operacional: 1) entendimento do problema; 2) estabelecimento das possíveis soluções; e 3) seleção da melhor solução de acordo com o objetivo (Lachtermacher, 2016).

Isso ocorreria pela representação matemática do fenômeno (Horgren, 1978; Shamblin e Stevens Jr, 1979), o que em última análise seria a simplificação da realidade pela descrição algébrica, porém sem comprometimento das características observadas. Pelo exposto, determinado problema poderia ter representações diversas, portanto modelos distintos, de acordo com o observador (Abensur, 2018), essencialmente o fenômeno deveria ser correta e adequadamente descrito, o que poderia ser feito de formas diferentes (Shamblin e Stevens Jr, 1979).

Essa flexibilidade contribui à vasta amplitude de aplicações, extrapolando o ambiente fabril (Felipe, 2017) e alcançando, por exemplo, serviços (Costa *et al.*, 2001; Barboza *et al.*, 2003; Lorenzett, Lopes e De Lima, 2010), agronegócios (Carvalho *et al.*, 2000; Baio *et al.*, 2004), energia (Barroso, 2006; Sousa, 2013), direito (Thomé e Vieira, 2018), meio ambiente (Hoose e Kripka, 2023), saúde (Moreira, 2003; Colussi, Calvo e Freitas, 2013; Battesini, Coelho e Seta, 2018; Souza, 2023; Paiva, 2024; Lobo *et al.*, 2024), esporte (Lacerda *et al.*, 2011; Benicio *et al.*, 2013; Añon, Scaglia e Torezzan, 2017) e academia de ginástica (Azeredo *et al.*, 2005; Fontana, Groenwald e Zat, 2023; Franqueiro, 2023).

A contínua realidade da existência de recursos limitados, independentemente de qual seja capital humano, tempo, demanda, instrumentos, equipamentos, espaço, valores pecuniários e condição ambiental, por exemplo, ratificaria a preocupação com a conquista do lucro no domínio longitudinal, o que imputaria o gerenciamento a partir das escassezes existentes (Klippel *et al.*, 2003), que seria o alicerce da Teoria das Restrições (Boer, 2010).

A proposta de maximização ou minimização de qualquer resultado seria, então, em essência, a solução convergente àquela teoria, porque expressaria o problema com base nas restrições ora reinantes. Gaion *et al.* (2020) aplicou a ideia em uma academia de ginástica e natação situada em Londrina (PR), para tanto a dividiu nas áreas seca e molhada. Na primeira ocorreriam as intervenções de ginástica e musculação, enquanto a

segunda era destinada à natação e hidroginástica, nunca simultaneamente. Portanto, as áreas caracterizavam restrições, a modelagem realizada objetivou maximizar o uso delas.

Primariamente, a discussão anterior se daria pelo problema de alocação ótima de recursos escassos (as áreas), os quais teriam modalidades competindo para utilizar (natação x hidroginástica, e musculação x ginástica), logo poderia ser resolvido pela programação linear, em outras palavras, modelagem matemática com funções lineares (Abensur, 2018). O modelo apresentaria função objetivo, aquela que representaria a relação entre as variáveis de decisão, tendo que ser maximizada ou minimizada, por exemplo $Min(Z) = 16x_1 + 4x_2 + 5x_3$; e as restrições, representações dos limites das variáveis, exemplificando: $x_1 - x_3 = 7$; $x_2 + x_3 \leq 30$; $2x_1 + 5x_2 \geq 8$; e $x_i \geq 0$.

A programação linear apresentaria características significativas como (Souto-Maior, 2014): 1) os coeficientes seriam determinísticos; 2) a quantidade de recursos consumidos por determinada atividade seria proporcional à importância dessa; 3) as variáveis de decisão poderiam assumir valores não inteiros, salvo se tal condição for entendida como restrição; 4) o custo total seria o somatório das parcelas de cada atividade do problema. Então, objetivou-se desenvolver um modelo para maximização da receita de uma academia de ginástica.

Metodologia

Os dados utilizados faziam referência ao planejamento para instalação de academia em bairro da zona norte da cidade do Rio de Janeiro, a qual disponibilizaria sete Modalidades, com Receitas mensais por cliente (exemplificativas), Capacidades por sessão (exemplificativas) e Tempo de sessão distintos (Quadro I).

Quadro I: Especificação dos Serviços Ofertados.

n	Modalidades	Receita, R\$/mês	Capacidade, Clientes/sessão	Tempo, h
1	Musculação	170,00	40	1,50
2	Ginástica	150,00	50	1,00
3	Yoga	200,00	50	0,83
4	Ciclismo	150,00	20	1,00
5	Zumba	165,00	40	1,00
6	Jump	140,00	38	1,00
7	Funcional	200,00	20	1,00

Fonte: OS Autores (2025).

Inicialmente, todas as Modalidades seriam disponibilizadas de segunda à sábado, das 6h00 às 22h00, e aos domingos, somente Musculação, das 6h00 às 12h00. Em razão do espaço disponível às intervenções e à circulação, assim como de profissionais, determinou-se limites máximos ao quantitativo de clientes externos para manhã, tarde e noite sendo-os 360, 180 e 360 pessoas, respectivamente.

A codificação foi desenvolvida com Python 3.12.8 for Windows® (*Copyright (c) 2001-2023 Python Software Foundation*), empregando a biblioteca PuLP 2.9.0, *framework* (coleção de códigos genéricos e reutilizáveis) para modelagem e resolução de problemas de programação linear e inteira.

Resultados e Discussão

O modelo considerou Z , a receita máxima possível, mantidas as condições expostas, a modalidades $I = \{1 = \text{Musculação}, 2 = \text{Ginástica}, 3 = \text{Yoga}, 4 = \text{Ciclismo}, 5 = \text{Zumba}, 6 = \text{Jump}, 7 = \text{Funcional}\}$ e os turnos sendo $J = \{1 = \text{Manhã}, 2 = \text{Tarde}, 3 = \text{Noite}\}$. Então, R_{ij} era a receita da modalidade i no turno j ; C_{ij} era o número máximo de clientes externos na modalidade i no turno j ; e T_{ij} era o tempo médio de sessão necessário à modalidade i no turno j (1). A função objetivo ($\text{Max}(Z)$) determinará o número de clientes externos por modalidade em cada turno, considerando o tempo de intervenção, tomando a receita individual conquistada, a partir disso indicará a receita máxima possível, possibilitando, se necessário, a revisão do plano de negócio (Santos e Pinheiro, 2017; Santos *et al.*, 2024), planejamento estratégico (Teixeira *et al.*, 2024; Baldi *et al.*, 2024) ou fluxo de caixa (Freire, 2022; Baldi *et al.*, 2024).

As três primeiras restrições expressaram o limite máximo de clientes externos circulantes na instituição por turno, assim Manhã (2) e Noite (4) comportariam até 360 indivíduos, enquanto no período vespertino (3) a capacidade seria reduzida à metade. Imperativo seria considerar a lotação de cada ambiente, então (5) expressou a capacidade de 40 pessoas na sala de Musculação, enquanto que o Treinamento Funcional (11) poderia receber à cada intervenção até 20 clientes externos.

$$\text{Max}(Z) = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^3 R_{ij} C_{ij} T_{ij} \quad (1)$$

Sujeito à:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{11} + C_{21} + C_{31} + C_{41} + C_{51} + C_{61} + C_{71} \leq 360 \quad (2) \\ C_{12} + C_{22} + C_{32} + C_{42} + C_{52} + C_{62} + C_{72} \leq 180 \quad (3) \\ C_{13} + C_{23} + C_{33} + C_{43} + C_{53} + C_{63} + C_{73} \leq 360 \quad (4) \\ \forall j \in J, C_{1j} \leq 40 \quad (5) \\ \forall j \in J, C_{2j} \leq 50 \quad (6) \\ \forall j \in J, C_{3j} \leq 50 \quad (7) \\ \forall j \in J, C_{4j} \leq 20 \quad (8) \\ \forall j \in J, C_{5j} \leq 40 \quad (9) \\ \forall j \in J, C_{6j} \leq 38 \quad (10) \\ \forall j \in J, C_{7j} \leq 20 \quad (11) \end{array} \right.$$

As restrições poderiam ser desenvolvidas, tendo por referência, o fluxo mensal de 4,50 semanas, além de turnos, número médio de sessões por Modalidade e quantidade de possíveis intervenções por Turno em cada dia da semana para cada Modalidade. Todavia, essas informações requisitariam a coleta de dados com base no funcionamento da academia, o que não havia ocorrido, porque o modelo proposto comporia a análise do negócio, especificamente o teste de rentabilidade (Motta, Trevelin e Macedo, 2023), cuja reprovação poderia promover a inovação (Bontempo, Witotovicz e Yoshitake, 2019), transformando o negócio em empreendedorismo (Ribeiro, 2018; Silva *et al.*, 2019; Silva M *et al.*, 2019).

A maximização da receita exigiria que Musculação, Yoga, Zumba e Funcional tivessem as respectivas capacidades de atendimento ao cliente externo plenamente atingidas. A Ginástica deveria apresentar redução de 40,00% nas vagas disponibilizadas por sessão de treinamento. E, Ciclismo e *Jump* se apresentaram inviáveis ao negócio, portanto devendo ser a disponibilidade abandonada ou reservada a alterações prospectivas (Tabela 1). O cenário encontrado corresponderia à Receita = R\$31.900,00 mensais, demandando o confronto com o somatório de despesas e investimentos para viabilizar a tomada de decisão.

Fontana, Groenwald e Zat (2023) modelaram a maximização da receita de academia situada na Serra Gaúcha (RS), analogamente ao corrente estudo, sem que houvesse comprometimento da satisfação dos clientes externos. As possibilidades de treinamento eram Musculação (40 pessoas), Dança (10 pessoas), Alongamento (10 pessoas) e Ginástica (10 pessoas), além de comportar a atuação de *personal trainer* (quatro profissionais). As restrições se concentraram na lotação da academia, capacidade máxima individual das modalidades e o limite superior do espaço compartilhado por Ginástica e

Alongamento. O resultado demonstrou que a receita de R\$5.200,00 mensais seria conquistada quando o funcionamento atendesse 20 clientes na Musculação, oito clientes na Ginástica, mesma quantidade no Alongamento, e Dança e *Personal Trainer* com as respectivas capacidades máximas. A aplicabilidade da Programação Linear convergiu, destacando a particularidade das soluções propostas.

Tabela 1: Cenário Proposto pelo Modelo.

n	Modalidades	Cientes, nº/sessão
1	Musculação	40
2	Ginástica	30
3	Yoga	50
4	Ciclismo	0
5	Zumba	40
6	<i>Jump</i>	0
7	Funcional	20

Fonte: OS Autores (2025).

Franqueiro (2023) buscou maximizar a utilização de uma academia em Uberlândia (MG), dada a elevada quantidade de reclamações com relação a quantidade de equipamentos disponíveis. O cenário à modelagem apresentava no período noturno as demandas 111 clientes de Musculação, 38 de *Fitdance*, 113 de Muaythai e 113 de Ciclismo. Somente a Musculação era disponibilizada pela manhã, 125 vagas, e tarde, 350 vagas. Mensalmente, considerando quatro semanas, ignorando sábados e domingos, as frequências em todos os turnos eram 5.100, 240, 72 e 260 pessoas, nessa ordem, em Musculação, *Fitdance*, Muaythai e Ciclismo. Então, a instituição tinha capacidade diária de 575 clientes externos circulantes, o que totalizaria 17.250 pessoas por mês. A primeira solução indicou os quantitativos já trabalhados, portanto o objetivo seria alcançado com a realização de obras ou gerenciamento do espaço, redistribuindo a disponibilidade das modalidades. O novo modelo considerou essa opção, indicando a transferência dos clientes noturnos de Musculação para os outros turnos.

Silva, Carvalho e Urbanavicius Júnior (2006) modelaram a distribuição de matrículas noturnas de academia em Itajubá (MG), considerando que o quantitativo de clientes circulantes não fosse excedente à capacidade da instituição (120 pessoas) e que o número de praticantes de cada modalidade não superasse a lotação das respectivas salas (Musculação = 80 pessoas; Ciclismo = 20 pessoas; Abdômen = 40 clientes; Fisioterapia = 25 pacientes; RPG = 15 clientes), mas sem comprometimento de receita. O modelo deveria

considerar que Fisioterapia e RPG compartilhavam profissionais e espaço, portanto conjuntamente o limite era de 30 pacientes. O modelo indicou que a oferta de Abdômen não era viável, Musculação deveria ter 70 frequentadores; Ciclismo, 20 praticantes; Fisioterapia e RPG, 15 pacientes cada, oportunizando R\$4.900,00 de receita. Novamente, a convergência de aplicação ocorreu, inclusive com a indicação de subtração de modalidade.

No condizente ao mercado de academias de ginástica, os períodos de verão e imediatamente anterior, correntemente, apresentariam ampliação da demanda (Fontana, Groenwald e Zat, 2023), todavia a planta das instituições seria carente de possibilidades de alteração, tornando o espaço insuficiente. Então, conforme salientado anterior, o controle dos quantitativos de matrículas e frequentadores das modalidades se tornaria particularmente sensível à adequação do atendimento e constância da qualidade dos serviços, conseqüentemente favorecendo a receita e satisfação dos clientes externos.

Os aspectos salientados teriam por premissa a representativa, confiabilidade, atualidade, contextualização e utilidade dos dados, tais características eram, possivelmente, escassas no estudo de Franqueiro (2023), dado que a solução primeira coincidiu com o cenário vigente a época, logo nula em efetividade. Os modelos de programação linear desenvolvidos indicaram o número de clientes por modalidade, mesmo quando nos casos de sugestão para zero participante. Contudo, a leitura dos resultados poderia ser mais ampla ao identificar restrições no negócio. Essas poderiam se localizar no domínio estrutural, indicando a inadequação de planta ou disponibilidade de equipamentos. A consequência no primeiro caso seria a mudança de imóvel, não necessariamente para aumentar o espaço, mas, certamente para melhor utilizá-lo.

Na segunda possibilidade, o favorecimento da distribuição do maquinário ao ciclismo ou à musculação, por exemplo, poderia contribuir ao aumento da receita, à satisfação e circulação dos clientes externos e internos, além de promover o uso sequencial para modalidades distintas por facilitar a montagem e decupagem do espaço, conforme o caso. No contexto da pesquisa operacional, todas as observações residiriam no escopo da otimização, mas requereriam modelos distintos e complementares aqueles da programação linear.

Leitura complementar versaria sobre o planejamento de marketing, singularmente, o de conteúdo entendido como produção e distribuição de conteúdo relevante, consistente e relacionado à marca ou ao serviço, tendo convergência aos clientes externos (Mendes,

2024). Isso seria relevante porque os hábitos de consumo mudaram em virtude da popularização da internet, obrigando as Organizações a modificarem a comunicação massificada com o público potencial, o que poderia necessitar educar o consumidor sobre o serviço, construir autoridade e identidade da marca, por exemplo (Lofrano, Coelho e Botelho-Francisco, 2020; Vidal *et al.*, 2021), aproximando-se da percepção de utilidade (Abreu, 2023). Explicitamente, o marketing de conteúdo poderia destacar a relevância de observar a capacidade da academia e modalidade de interesse, pois assim os equipamentos estariam adequadamente disponíveis, potencializando os possíveis efeitos do treinamento, ou seja, a restrição da instituição seria transformada em utilidade ao cliente externo. Considerando que o setor de serviços teria tendência de crescimento significativo na Economia (Damo, 2020), o marketing de conteúdo se elevaria em importância na realidade de negócios contemporânea.

Considerações Finais

O objetivo do estudo foi desenvolver um modelo de otimização para maximizar a receita de uma academia, das sete modalidades previstas, a modelagem revelou que somente cinco deveriam ser implementadas para que a receita mensal pudesse ser a maior possível. A conclusão foi que o modelo de programação linear resolveu adequadamente o problema proposto.

Aos estudos futuros recomenda-se incluir o custo mensal da academia e por modalidade, para replicar o estudo, porém tendo por função objetivo o lucro máximo. Desenvolver modelos de teoria das filas para atendimento de cada modalidade pode refinar ou alterar a percepção de lotação dos espaços específicos. O refinamento do modelo pode ser obtido considerando a semana do mês, bem como o fim de semana separadamente.

Referências

- ABENSUR, EO. **Pesquisa operacional para cursos de engenharia de produção**. São Paulo: Blucher, 2018.
- ABREU, FF. Reflexões críticas sobre o marketing de conteúdo na sociedade de desempenho. **Animus. Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, v. 22, n. 50, p. 222-241, 2024.
- AÑON, IC; SCAGLIA, AJ; TOREZZAN, C. Um modelo de programação linear inteira para otimização de recursos na designação de árbitros para o campeonato brasileiro de futebol. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 9, n. 1, p. 10–17, 2017.
- AZEREDO, FP *et al.* Modelo de programação binária para alocação de professores **Anais do XXVIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**. São Paulo: Celafiscs, 2005. p.299 – 299.

BAIO, FHR *et al.* Modelo de programação linear para seleção de pulverizadores agrícolas de barras. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 355-363, 2004.

BALDI, BS *et al.* Protagonismo de gestores de empresas fitness de Ouro Preto e Mariana: como eles lidam com a gestão? **Revista Gestão em Análise**, v. 13, n. 2, p. 68–81, 2024.

BARBOZA, AO *et al.* Técnicas da pesquisa operacional no problema de horários de atendentes em centrais telefônicas. **Gestão & Produção**, v. 10, n. 1, p. 109-127, 2003.

BARROSO, LAN. **Estratégias de ofertas ótimas sob incerteza e cálculos de equilíbrios de Nash de agentes geradores em mercados de curto prazo de energia elétrica**: uma abordagem por programação linear inteira. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistema de Computação) – Programa de Engenharia de Sistema de Computação. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

BATTESINI, M; COELHO, HS; SETA, MH. Uso de programação linear para otimizar o acesso geográfico em redes temáticas de atenção à saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 7, p. e00055017, 2018.

BENICIO, J *et al.* Método Macbeth para ranqueamento dos esportes olímpicos: uma análise complementar à análise de eficiência DEA. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 5, n. 3, p. 314–330, 2013.

BOER, RLV. **Proposta de um modelo para avaliação do impacto da variabilidade dos processos produtivos sobre a eficiência global de equipamentos e seus desdobramentos no contexto da gestão do posto de trabalho**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo (RS), 2010.

BONTEMPO, PC; WITOTOVICZ, RM; YOSHITAKE, M. Inovação em micro e pequenas empresas de Goiânia. **Gestão e Regionalidade**, v. 35, n. 103, p. 183-199, 2019.

CARVALHO, DF *et al.* Otimização do uso da água no perímetro irrigado do Gorutuba, utilizando-se a técnica da programação linear. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 203-209, 2000.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: Manole, 2014.

COLUSSI, CF; CALVO, MCM; FREITAS, SFT. A Programação Linear na avaliação do desempenho da Saúde Bucal na Atenção Primária. **Einstein**, v. 11, n. 1, p. 95-101, 2013.

COSTA, DMB *et al.* Técnicas da pesquisa operacional aplicadas na otimização dos serviços postais. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 1, p. 37-55, 2001.

DAMO, EP. **Identificando estratégias de marketing digital para o setor de lingerie e fitness**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Caxias do Sul. Guaporé (RS), 2020.

FELIPE, PO. **A aplicação de pesquisa operacional na identificação de gargalos no ciclo de descarregamento de madeira**: estudo de caso em uma empresa fabricante de celulose. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Governador Valadares (MG), 2017.

FONTANA, A; GROENWALD, CLO; ZAT, ADO. Análise para maximização do lucro em uma academia da serra gaúcha com aplicação da Pesquisa Operacional. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-19, 2023.

FRANQUEIRO, LG. **O uso da pesquisa operacional na gestão de uma academia**: um estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão da Informação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG), 2023.

FREIRE, AA. **Análise da viabilidade financeira na implementação de uma academia de musculação por meio de um plano de negócio**. Monografia (Bacharelado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), 2022.

GAION, AVF *et al.* Teoria das restrições aplicada a prestação de serviços. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, v. 1, n. 1, p. 67-82, 2000.

HOOSE, A; KRIPKA, M. Programação linear aplicada na indústria e suas conexões com os objetivos de desenvolvimento sustentável: uma revisão bibliométrica e sistemática. **Revista Produção Online**, v. 23, n. 3, e-4866, 2023.

HORGREN, CT. **Contabilidade de custos**: um enfoque administrativo. São Paulo: Atlas, 1978.

KLIPPEL, AF *et al.* Estratégia de produção dos postos de trabalho: um estudo de caso na indústria de alimentos. **Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Ouro Preto (MG), 2003, p. 1-8.

LACERDA, FG *et al.* Avaliação do desempenho dos países nos jogos Pan-Americanos e verificação da ocorrência de Home Advantage. **Pesquisa Operacional**, v. 31, n. 2, p. 391-403, 2011.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LOBO, MSC *et al.* Avaliação do impacto da pandemia de covid-19 na produtividade dos hospitais de ensino no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 33, e20231176, 2024.

LOFRANO, GZ; COELHO, TR; BOTELHO-FRANCISCO, RE. Fatores de engajamento e confiança no marketing de conteúdo: revisão teórica. **P2P & Inovação**, v. 6, n. 2, p. 8-23, 2020.

LORENZETT, JR; LOPES, ALM; DE LIMA, MVA. Aplicação de método de pesquisa operacional (DEA) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 3, n. 1, p. 168-190, 2010.

MENDES, ACN. **Marketing de conteúdo no âmbito da dinamização de um marketplace de beleza e bem-estar**. Dissertação (Mestrado em Gestão) - Faculdade de Economia. Universidade de Coimbra. Coimbra (Portugal), 2023.

MOREIRA, FR. Programação linear aplicada a problemas da área de saúde. **Einstein**, v. 1, p. 105-109, 2003.

MOTTA, M; TREVELIN, ATC; MACEDO, A. Diagnóstico de prioridades competitivas de empresas de base tecnológica: contribuições ao processo de formulações estratégicas no período de incubação. **Administração de Empresas em Revista**, v. 1, n. 31, p. 187-214, 2023.

PAIVA, JNM. **Uma abordagem de otimização multiobjetivo para o problema de localização-alocação de mamógrafos**. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Minas. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto (MG), 2024.

RIBEIRO, CHV. Assessorias esportivas e empreendedorismo: novos caminhos para a área do bacharelado em educação física? **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 5, n. 10, p. 31-33, 2018.

SANTOS, MFR *et al.* Análise prospectiva de mercado e plano de negócio para empreendimento inovativo no setor da beleza em Roraima. **Revista de Administração de Roraima**, v. 15, 2024. DOI: 10.18227/2237-8057rarr.v15i0.8090

SANTOS, PVS; PINHEIRO, FA. O plano de negócios como ferramenta estratégica para o empreendedor: um estudo de caso. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 5. n. 8. p. 150-165, 2017.

SHAMBLIN, JE; STEVENS JR, GT. **Pesquisa operacional**: uma abordagem básica. São Paulo: Atlas, 1979.

SILVA, EM; CARVALHO, RRS; URBANAVICIUS JÚNIOR, V. Pesquisa operacional aplicada na maximização de receita em uma academia de ginástica. **Anais Simpósio De Excelência Em Gestão e Tecnologia**. Minas Gerais: Fundação de amparo à pesquisa do estado de Minas Gerais, 2006. p. 1-15.

SILVA, FO *et al.* Estratégias de marketing adotadas pelos empreendedores do ramo fitness na cidade de São José dos Campos. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 4, Edição Especial: Facetas do Empreendedorismo, p.101-118, 2019.

SILVA, MAS *et al.* Inovação e Capacidades Dinâmicas: As Relações entre as Múltiplas Inovações e as Capacidades de Detecção, Captura e Reconfiguração nas Academias Fitness. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 8, n. 1, p. 52-76, 2019.

SOUSA, J. **Planejamento de sistemas de distribuição de energia elétrica através de um modelo de programação linear inteiro misto (PLIM)**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Faculdade de Engenharia. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Ilha Solteira (SP), 2013.

SOUTO-MAIOR, CD. **Pesquisa operacional**. Florianópolis (SC): Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2014.

SOUZA, EFS. **Um modelo de programação inteira mista para o escalonamento de plantões de farmácia em um hospital no interior de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru (PE), 2023.

TEIXEIRA, AS *et al.* A análise SWOT e a sua importância no planejamento estratégico. **Revista Científica Do Tocantins**, v. 4, n. 1, p. 1-x, 2024.

THOMÉ, VA; VIEIRA, EP. Programação linear aplicada na tomada de decisões judiciais. **Revista Jurídica**, v. 2, n. 3, p. 289–309, 2018.

VIDAL, C *et al.* A nova era do marketing digital: marketing de conteúdo e inbound marketing. **Anais 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. IEEE, Chaves (Portugal), 2021. p. 1-7.