


USO DA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO NA PRIORIZAÇÃO DA CARTEIRA DE PEDIDOS DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA

USE OF THE MULTICRITERIA APPROACH IN THE PRIORITIZATION OF THE ORDERS BOOK OF A METALLURGICAL INDUSTRY

Marco Antonio Moraes Pereira Junior*  E-mail: marcomoraes@id.uff.br

Maria Clara Guedes Ramos*  E-mail: mariaclaraguedesramos@id.uff.br

Cecilia Toledo Hernandez*  E-mail: ctoledo@id.uff.br

Luis Alberto Duncan Rangel*  E-mail: luisduncan@id.uff.br

Tiago Araujo Neves*  E-mail: tneves@id.uff.br

*Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ, Brasil.

Resumo: O tema de priorização de clientes é uma atividade complexa e de alta capacidade analítica, considerando o mercado competitivo da atualidade. Para uma tomada de decisão eficaz, o processo deve considerar o máximo de variáveis, com parâmetros quantitativos e qualitativos. Este artigo tem como objetivo determinar quais clientes devem ser priorizados em uma carteira de pedidos de uma indústria metalúrgica através do Software SuperDecision, utilizando a abordagem multicritério AHP com Ratings. Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito da Análise Multicritério, com foco no método e no software escolhido, a fim de conhecer os conceitos e as aplicações destas metodologias, que possuem como foco a priorização de um conjunto de pedidos de clientes com variáveis que sejam importantes para o mercado metalúrgico. Posteriormente, foram quantificados os pedidos, de acordo com quatro critérios escolhidos pelos especialistas, demonstrando que os pedidos dos clientes C3, C1 e C2 deverão ser priorizados. Aumento da satisfação dos clientes, de capacidade e eficiência de produção também foram detectados.

Palavras-chave: SuperDecision. Ratings. AHP. Carteira de Pedidos. Atendimento ao Cliente.

Abstract: The topic of customer prioritization is a complex activity with high analytical capacity, considering today's competitive market. For effective decision making, the process must consider as many variables as possible, with quantitative and qualitative parameters. This article aims to determine which customers should be prioritized in an order book for a metallurgical industry through SuperDecision Software, using the AHP multi-criteria approach with Ratings. Firstly, a bibliographical research was carried out regarding Multicriteria Analysis, focusing on the method and software chosen, in order to understand the concepts and applications of these methodologies, which focus on prioritizing a set of customer requests with variables that are important for the metallurgical market. Subsequently, requests were quantified, according to four criteria chosen by experts, demonstrating that requests from customers C3, C1 and C2 should be prioritized. Increased customer satisfaction, production capacity and efficiency were also detected.

Keywords: SuperDecision. Ratings. AHP. Request card. Customer service.

1 INTRODUÇÃO

A satisfação do cliente pode ser definida como o sentimento de satisfação ou insatisfação em relação à diferença entre as expectativas e a experiência real com um produto ou serviço específico (LIMA; MAGALHÃES, 2021). Em outras palavras, ela

reflete até que ponto as necessidades, desejos e expectativas do cliente foram atendidos ou superados pela empresa.

A análise dos fatores que afetam a satisfação dos clientes de serviços é uma tarefa complexa, porém de extrema importância, pois contribui para uma melhor compreensão do comportamento do consumidor. Ao identificar os elementos que influenciam essa satisfação, as empresas podem aprimorar seus serviços e estratégias de atendimento, resultando em uma experiência mais positiva para os consumidores (Spina; Giraldi; Oliveira, 2013).

Atualmente, uma das atividades mais significativas e essenciais na gestão de pedidos é sua seleção e priorização. Essa característica do gerenciamento é capaz de lidar tanto com os aspectos quantitativos quanto qualitativos envolvidos no processo decisório (Reina; Reina; Silva, 2014). Esse processo de priorização se enquadra como um problema complexo de tomada de decisão. A busca pela otimização dos processos industriais favorece o surgimento de diversas oportunidades de projetos e estudos a serem realizados, contribuindo para a aceleração da competitividade industrial.

Existem diversas formas de tomar decisões dentro de uma organização, e determinar o melhor método para tal não é uma tarefa fácil. Esse processo requer a interação entre os gestores, visando alcançar a melhor solução entre as alternativas disponíveis. Nesse contexto, a troca de ideias e perspectivas entre os tomadores de decisão é essencial para explorar e avaliar as diferentes opções e consequências antes de escolher a alternativa mais adequada. Esse processo de interação e colaboração permite que a decisão final seja mais informada, bem fundamentada e alinhada com os objetivos e metas da organização (Ramos *et al.*, 2020).

Neste contexto, este artigo propõe a definição de como priorizar pedidos de uma carteira ampla de uma indústria metalúrgica, apoiada pelo método multicritério AHP com Ratings, para aumentar a satisfação do cliente na composição anual de pedidos. Segundo Ishizaka (2019), o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é uma ferramenta altamente vantajosa e útil para tomada de decisões complexas, pois possibilita a construção de uma hierarquia de critérios. Essa abordagem oferece aos usuários um foco mais aprofundado em critérios e subcritérios específicos na atribuição de pesos.

A pesquisa considera as restrições da falta de um método para otimizar o processo de programação, destacando os principais critérios utilizados, bem como os

resultados decorrentes de um cenário de maior flexibilidade nas alocações de recursos. O objetivo deste artigo é determinar quais clientes devem ser priorizados em uma carteira de pedidos de uma indústria metalúrgica através do Software SuperDecision, utilizando a abordagem multicritério AHP com Ratings.

Além desta introdução, o presente artigo possui, ainda, quatro seções. A segunda seção aborda a fundamentação teórica sobre Carteira de Pedidos e Apoio Multicritério a Decisão. Na seção 3, discute-se a metodologia utilizada e apresenta-se a coleta dos dados. Os resultados e discussões são esclarecidos na seção 4. A seção 5 apresenta as considerações finais do estudo e, por último, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para uma melhor compreensão do desenvolvimento do artigo, este tópico abordará os principais assuntos, que incluem: Carteira de Pedidos e Apoio Multicritério a Decisão (AMD).

2.1 Carteira de Pedidos

Uma carteira de pedidos é a união e consolidação das demandas dos clientes de uma empresa, refletindo tanto a quantidade de pedidos recebidos quanto as solicitações específicas de cada cliente. Essa carteira representa a demanda agregada que a empresa precisa atender.

O problema de agendamento de pedidos do cliente surge quando há a necessidade de processar esses pedidos, cada um contendo diferentes produtos, em máquinas paralelas dedicadas. Nesse cenário, as máquinas possuem a capacidade de executar apenas um tipo de operação para um produto específico (Framinan; Gonzalez; Viagas, 2019).

Ainda segundo Framinan, Gonzalez e Viagas (2019), como os produtos pertencem a um único cliente, o pedido só é considerado concluído quando todos os produtos correspondentes forem fabricados. Esse desafio de montagem está relacionado à coordenação eficiente das operações de fabricação para atender aos pedidos dos clientes de forma satisfatória.

Considerando um conjunto de máquinas paralelas dedicadas e um determinado número de pedidos de clientes a serem produzidos, para cada máquina, uma ordem de processamento representa uma sequência viável na qual um determinado pedido pode ser processado em uma posição específica da ordem. Cada pedido possui um tempo de processamento associado à máquina e requer um tempo de preparação adicional se for processado após outro pedido, dependendo da ordem sequencial escolhida (Prata; Rodrigues; Framinan, 2021).

2.2 Apoio Multicritério a Decisão

Existem ferramentas que podem ser empregadas para facilitar o processo de tomada de decisão, baseadas em métodos multicritérios, conhecidos como *Multiple-Criteria Decision Method* (MCDM) ou Apoio Multicritério a Decisão (AMD).

O AMD teve sua origem na década de 1970 com o propósito principal de auxiliar os tomadores de decisão na resolução de problemas complexos, envolvendo a seleção, ordenação, classificação ou descrição, considerando múltiplos objetivos a serem alcançados simultaneamente (Gomes; Araya; Carignano, 2009).

Este método busca identificar, dentre as diversas alternativas disponíveis, aquela que melhor satisfaz o tomador de decisão de acordo com as preferências estabelecidas para os critérios envolvidos, ou seja, que melhor se adapta às suas necessidades globais (Silva; Amaral, 2021).

No entanto, é importante salientar, conforme Acolet (2008), que os métodos multicritérios não determinam uma solução ótima, mas oferecem uma abordagem prática e eficiente, levando em consideração todas as restrições do estudo de caso e suas possíveis soluções. Por essa razão, Silva e Amaral (2021) sugerem que o tomador de decisão pode ajustar as ponderações estabelecidas, visto que os resultados não necessariamente levam a uma solução ótima, permitindo a exploração de diversos cenários e possíveis desfechos.

Os elementos fundamentais dentro do processo decisório para múltiplos critérios incluem o decisor, responsável pela tomada de decisão; o analista, encarregado da escolha e desenvolvimento do modelo; o especialista, que detém conhecimento específico sobre o assunto abordado; os critérios, que servem como base para avaliação; e, por fim, as alternativas, que representam as possíveis escolhas a serem tomadas.

Segundo Rangel e Gomes (2010), para que um método multicritério aplicado seja eficaz, ele deve responder a quatro questões fundamentais sobre o processo de apoio a tomada de decisão, sequencialmente: Quem toma a decisão? Quais são os critérios essenciais para o processo? Quais são as opções encontradas? Qual é a relação entre as alternativas e os critérios identificados?

Na literatura, diversas abordagens podem ser encontradas para diferenciar ou classificar os métodos multicritérios disponíveis, sendo uma delas a distinção entre os métodos da Escola Francesa, ou europeia, e da Escola Americana.

2.2.1 Escola Francesa

Os métodos associados à Escola Francesa se fundamentam na ideia de superação, sobreclassificação, prevalência ou subordinação (Soares; Sobral; Filho, 2020). Dentro deste contexto, destacam-se as famílias de métodos ELECTRE e PROMETHEE. Para Hernández *et al.* (2020), esses métodos são considerados mais flexíveis por permitirem a não comparação direta entre as alternativas, além de não apresentarem compensação entre os critérios.

- ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité* – Eliminação e escolha traduzindo a realidade):

A família de métodos ELECTRE avalia as vantagens e desvantagens de cada alternativa em relação às demais (Sanseverino *et al.*, 2016). Essencialmente, baseiam-se na relação de superação, tendo, assim, um subconjunto de alternativas priorizadas frente às outras. Assim, pelo conceito de dominância, reduz-se o conjunto de alternativas a serem exploradas (Hernández *et al.*, 2020).

Ainda segundo Hernández *et al.* (2020), dois índices são utilizados: concordância e discordância. O primeiro avalia a vantagem de cada alternativa em relação às demais, enquanto o segundo mensura a desvantagem de uma alternativa em relação às outras.

- PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* – Método de organização de classificação de preferência para avaliações de enriquecimento):

Os métodos da família PROMETHEE baseiam-se na construção e exploração de uma relação de sobre classificação de valores (Sanseverino *et al.*, 2016). Além

disso, conforme mencionado por Silva e Amaral (2021), trata-se de um método não compensatório que atribui pesos aos critérios envolvidos, de acordo com as preferências do tomador de decisão.

Para cada critério é estabelecida uma função de preferência, que representa a diferença no desempenho das alternativas em relação aos critérios (Silva; Amaral, 2021).

2.2.2 Escola Americana

Os métodos multicritério da Escola Americana, por sua vez, têm como premissa a consolidação de todas as informações pertinentes ao problema em questão por meio de uma síntese (Rangel; Gomes, 2010). Além disso, esses métodos incorporam a influência do decisor na escolha final. Exemplos de métodos da Escola Americana incluem a MAUT, AHP e ANP.

- MAUT (*Multiattribute Utility Theory* – Teoria da utilidade Multiatributo):

Os métodos deste grupo não admitem incomparabilidades entre alternativas durante o processo decisório. Para desenvolver a função de utilidade, é necessário compreender o desempenho de cada uma das alternativas existentes em relação às preferências do decisor (Rangel; Gomes, 2010).

É também conhecido como método compensatório, pois explora a desvantagem de um critério em relação à vantagem de outro critério do processo (SANSEVERINO *et al.*, 2016).

- ANP (*Analytic Network Process* – Método de análise em rede):

Este modelo visa priorizar alternativas através da construção de uma estrutura hierárquica de rede, que pode apresentar dependências tanto internas quanto externas entre os elementos de um mesmo nível.

Por exemplo, ao considerar a meta de adquirir um automóvel, foram escolhidos três critérios: preço, conforto e segurança. Caso o decisor possa obter maior conforto ou maior segurança através de um preço diferenciado pelo produto, o método ANP possibilita levar em conta a dependência entre esses critérios.

- AHP (*Analytic Hierarchy Process* – Método de análise hierárquica):

Assim como o ANP, este método analisa o problema por meio de uma estrutura hierárquica, porém de forma linear, sem dependência entre elementos. Ele considera a experiência das pessoas como ponto tão relevante quanto os dados objetivos. O

AHP utiliza a Escala Fundamental de Saaty para comparar pares de elementos, apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Escala Fundamental de Saaty

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	Contribuição idêntica
3	Fraca importância	Julgamento levemente superior
5	Forte importância	Julgamento fortemente a favor
7	Muito forte importância	Dominância reconhecida
9	Importância absoluta	Dominância comprovada
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Dúvida

Fonte: Elaborado a partir de Saaty (2008).

De acordo com Saaty (2001), o método AHP é amplamente adotado em diferentes contextos para auxiliar na tomada de decisões que envolvem múltiplos critérios, alguns dos quais podem entrar em conflito, como mostrado por Silva, Hernández e Brandalise (2019), por exemplo, na consideração da disponibilidade de peças versus o custo associado ao estoque delas.

A definição dos critérios usados para avaliar as alternativas pode ser realizada com ajuda de especialistas ou por meio de pesquisa na literatura, conforme observado por Silva, Hernández e Brandalise (2019).

A escolha deste método é justificada pela sua ampla aplicabilidade, simplicidade e facilidade de uso. Assim, o AHP oferece uma abordagem eficaz e prática para lidar com dilemas complexos de decisão, tornando-se uma ferramenta valiosa em vários setores e cenários.

2.2.2.1 AHP com Ratings

Este método, conhecido como *AHP Ratings Model*, baseia-se em comparações pareadas dos critérios acima das alternativas, também conhecidos como critérios de cobertura, nos quais são atribuídas intensidades em diferentes categorias. Essas intensidades podem variar em termos de quantidade e tipo (Greco; Ehrgott; Figueira, 2016).

Na aplicação do AHP com *Ratings*, as categorias de intensidade podem ser tanto qualitativas quanto quantitativas. Por exemplo, podem incluir categorias como

alto, médio e baixo, ou longo, médio e curto, além de faixas etárias como acima de 60 anos, entre 25 e 60 anos, e abaixo de 25 anos. A opção por utilizar a classificação por *ratings* apresenta a vantagem de permitir a avaliação rápida de um grande número de alternativas, resultando em resultados que se aproximam adequadamente da realidade (Saaty, 2008).

3 METODOLOGIA

A identidade da empresa estudada será mantida confidencial ao longo deste artigo. A pesquisa foi conduzida em uma indústria metalúrgica localizada na região Sul Fluminense, a qual possui atualmente uma extensa carteira com mais de 350 clientes. A seleção do tipo de pesquisa envolve considerações como sua natureza, objetivos e abordagem adotada.

A natureza da pesquisa pode ser classificada como básica ou aplicada. Neste estudo, adotou-se uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que o projeto visa obter resultados práticos dentro de um contexto específico.

Quanto aos objetivos da pesquisa, esta pode ser exploratória, descritiva ou explicativa. A pesquisa em questão é considerada exploratória, pois busca obter uma compreensão mais profunda do problema e a avaliação de hipóteses para sua resolução (Gil, 2002).

Em relação à abordagem, que pode ser qualitativa ou quantitativa, esta pesquisa caracteriza-se pela análise de dados para alcançar a solução mais satisfatória para o processo, ou seja, transforma as informações em cálculos. Para isso, são utilizados dados tanto quantitativos quanto qualitativos, os quais são então transformados em uma escala numérica para o desenvolvimento do estudo.

A Figura 2 representa o procedimento utilizado na modelagem, com o objetivo de simplificar o entendimento.

Figura 2 – Procedimento da modelagem



Fonte: Autores (2023).

Inicialmente, foi estabelecido o objetivo do modelo de “Priorização de Clientes”, e selecionados três especialistas do processo. Em seguida, foram identificados os critérios os critérios mais relevantes e compilada a lista de clientes, representando as alternativas do modelo.

Com esses passos iniciais concluídos, foi determinado o uso do método AHP com Ratings e elaborado o modelo no software SuperDecision, uma ferramenta gratuita para auxiliar a aplicação dos métodos AHP e ANP, disponível em <https://www.superdecisions.com>. Por fim, os resultados foram analisados.

3.1 Coleta de Dados

3.1.1 Especialistas

Três especialistas foram cuidadosamente selecionados para identificar os critérios mais relevantes na análise multicritério da organização foco do estudo. Entre esses especialistas, tem-se o Engenheiro Industrial, o Planejador de Produção e o Coordenador de Projetos. Juntos, eles determinaram as características principais para o processo de priorização.

A escolha desses três especialistas baseou-se na importância e relevância de seus cargos, bem como em suas trajetórias na organização. Além disso, foram

considerados peças-chaves no processo de atendimento ao cliente, priorização de pedidos e gestão de projetos. O Engenheiro Industrial está totalmente envolvido nos fluxos de processos, o Planejador de Produção detém amplo conhecimento das informações técnicas sobre a programação das linhas de produção, e o Coordenador de Projetos que possui dados completos sobre os portfólios recebidos dos clientes da empresa.

A Figura 3 apresenta a função de cada especialista selecionado, e a quantidade determinada para este estudo:

Figura 3 – Especialistas do processo decisório

Número de especialistas	Posto
1	Engenheiro Industrial
1	Planejador de Produção
1	Coordenador de Projetos

Fonte: Autores (2023).

3.1.2 Definição dos Critérios

Os critérios selecionados para a análise foram definidos exclusivamente por meio de entrevistas conduzidas com os especialistas selecionados. Três entrevistas presenciais foram realizadas, uma com cada especialista, com uma duração média de 45 minutos cada. Optou-se por entrevistas individuais para evitar que as opiniões de um especialista influenciassem a escolha ou priorização dos critérios pelos outros dois. A Figura 4 resume os critérios definidos por cada especialista após as entrevistas.

Figura 4 – Definição dos critérios pelos especialistas

Engenheiro	Planejador	Coordenador
Faturamento	Quantidade de Pedidos	Fidelidade
Custo do Pedido	Prazo Médio	Faturamento
Distância e Custo do Frete	Complexidade do Pedido	Quantidade de Pedidos
Prazo Médio	Tamanho do Pedido	Forma de Pagamento
Saúde financeira da Empresa	Fidelidade	Histórico de Pagamento

Fonte: Autores (2023).

Dentre os inúmeros critérios definidos pelos especialistas, temos:

- Faturamento – Determina quanto aquele cliente faturou num determinado período de tempo, sendo calculado em KR\$;
- Quantidade de Pedidos – Analisa quantos pedidos foram implantados num determinado período, calculado em unidades de pedidos;
- Fidelidade – Definida pela quantidade de anos que o cliente compra com a empresa foco do estudo de caso, e é calculada em anos;
- Custo do Pedido – Considera o custo que a empresa possui para fabricar determinado pedido, calculado em R\$;
- Prazo Médio – Avalia a diferença entre o dia que o pedido foi implantado e sua data de necessidade junto ao cliente, calculado em dias;
- Distância e Custo de Frete – Calcula qual o valor de frete necessário para realizar a entrega do cliente, baseado no local de entrega solicitado pelo consumidor e sua distância, e é calculado em R\$;
- Complexidade do Pedido – Busca entender sua complexidade de engenharia. Este não considera cálculo, ou seja, sem unidade de medida. Este critério é, então, totalmente qualitativo, variando de acordo com a opinião e conhecimento técnico dos especialistas;
- Tamanho do Pedido – Analisa entender quais são as máquinas e processos que são exigidas para a produção do pedido, calculado em quantidade de máquinas/total de máquinas;
- Forma de Pagamento – Define qual é a condição de pagamento fechada no ato da venda, e é levada em consideração pela unidade dias;
- Saúde Financeira – Entende, no cenário financeiro, como o cliente está de acordo com suas pendências e obrigações legais, ou seja, se ele está com alguma pendência no SERASA ou demais sistemas financeiros. Esse critério é calculado em R\$;
- Histórico de Pagamentos – Considera quantos dias aquele cliente já ficou devendo ou atrasou no pagamento de seus débitos, e é calculado em dias.

Após uma análise minuciosa dos critérios mencionados, concluiu-se que os mais relevantes para um estudo eficaz são: Faturamento, Quantidade de Pedidos, Prazo Médio e Fidelidade. Notou-se que esses quatro critérios foram destacados por mais de um especialista, conforme evidenciado na Figura 4, o que motivou sua

seleção. A proposta dessa seleção foi apresentada aos especialistas, e todos concordaram em adotar esses critérios.

3.1.3 Consolidação das Alternativas (Clientes)

Após a definição dos critérios, a próxima etapa foi determinar se a priorização seria aplicada a toda a carteira de clientes ou se seria focada em uma amostra específica. Considerando que este é um estudo inicial e a carteira conta com mais de 350 clientes, optou-se por selecionar os 20 principais clientes para iniciar as análises e tomadas de decisão. O critério utilizado para essa seleção foi o tempo de atividade dos clientes junto à organização.

Todos os dados utilizados nas análises foram fornecidos pela empresa estudada e devidamente autorizados para apresentação. Para garantir a confidencialidade das informações dos clientes, estes foram codificados de C1 a C20. A Tabela 1 apresenta a consolidação dos dados dos clientes de C1 a C20, conforme os critérios previamente estabelecidos.

Tabela 1 – Consolidação dos dados de base dos clientes

Código Cliente	Quantidade de Pedidos (Semestral)	Faturamento (KR\$)	Prazo Médio (Dias)	Fidelidade (Anos)
Cliente 1	295	R\$24.227,85	20,57	10
Cliente 2	115	R\$8.266,17	14,52	12
Cliente 3	56	R\$10.510,69	97,83	8
Cliente 4	54	R\$380,15	55,57	3
Cliente 5	40	R\$492,91	18,18	11
Cliente 6	39	R\$1.424,39	7,11	8
Cliente 7	30	R\$1.319,78	9,14	10
Cliente 8	24	R\$483,05	16,04	12
Cliente 9	22	R\$753,20	17,85	12
Cliente 10	21	R\$154,12	16,57	12
Cliente 11	21	R\$6.083,59	16,31	6
Cliente 12	20	R\$4.715,98	13,9	4
Cliente 13	18	R\$1.364,96	21,59	10
Cliente 14	16	R\$2.210,57	19,17	5
Cliente 15	16	R\$2.912,41	14,13	5
Cliente 16	16	R\$126,14	15,05	6
Cliente 17	15	R\$395,54	17,09	7
Cliente 18	12	R\$686,49	11,75	9
Cliente 19	11	R\$1.279,44	16,09	4
Cliente 20	10	R\$1.010,32	7,66	4

Fonte: Autores (2023).

3.1.4 Definição da Abordagem Multicritério

Após a definição dos critérios e suas respectivas alternativas, a ferramenta da abordagem multicritério selecionada para o estudo foi a AHP com Ratings. Após uma análise teórica aprofundada e sua aplicabilidade considerada, observou-se que o modelo proposto envolve mais de nove elementos comparativos entre as alternativas. A aplicação dessa abordagem promete apresentar os resultados da priorização de forma clara e objetiva.

A escolha do AHP com Ratings foi motivada pela necessidade de simplificar a execução do software SuperDecision, tornando-o mais prático e eficiente na demonstração das características da ferramenta. Isso facilitará sua aplicação caso haja a inserção de mais critérios ou alternativas no processo.

Entre as vantagens do modelo AHP com Ratings destaca-se a facilidade do uso do software, a capacidade de lidar com um número ilimitado de critérios e alternativas, e a responsabilidade atribuída aos especialistas para determinar os níveis de intensidade de cada critério escolhido. Dos quatro critérios escolhidos, cada um foi representado pelos seguintes níveis:

- 1) Faturamento – Ruim, Regular, Ótimo e Excelente;
- 2) Quantidade de Pedidos – Baixa, Média e Alta;
- 3) Fidelidade – Antigo e Novo;
- 4) Prazo Médio – Curto, Médio e Longo.

Assim como os critérios, cada intervalo criado entre os níveis definidos por critério foi determinado pelos três especialistas selecionados para esse estudo e atividades, e serão demonstrados nas etapas posteriores.

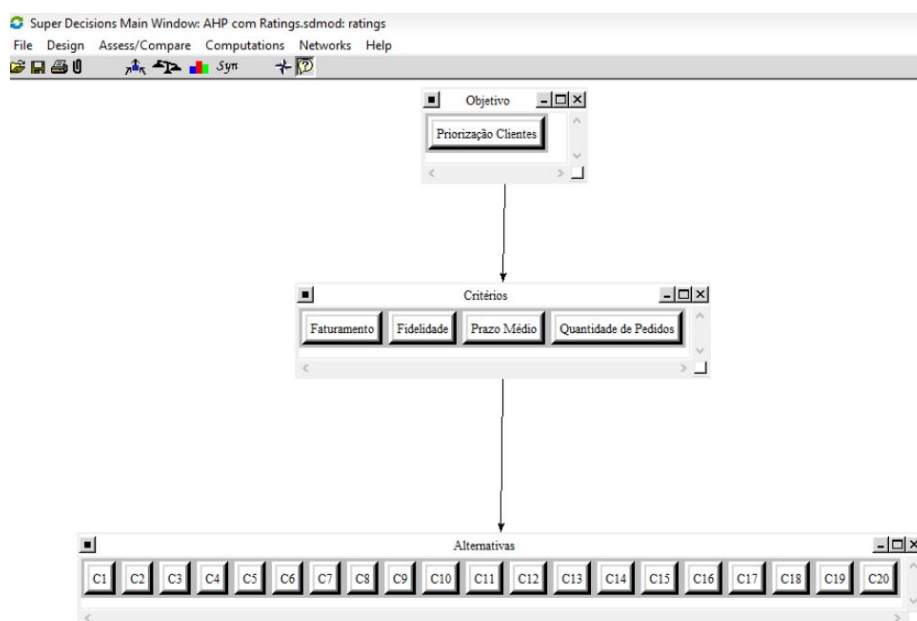
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo teve início com a elaboração do modelo dentro do Software SuperDecision. Foram estabelecidos 3 clusters distintos (Objetivo, Critérios, Alternativas), nos quais foram adicionados os nós correspondentes. No cluster Objetivo, foi inserido o nó “Priorização Clientes”, representando a meta do modelo. Quanto aos Critérios, foram adicionados os nós “Faturamento”, “Fidelidade”, “Prazo Médio” e “Quantidade de Pedidos”, os quais foram previamente selecionados durante as entrevistas com os especialistas, conforme mencionado anteriormente. No último

cluster, Alternativas, foram criados vinte nós, de “C1” a “C20”, representando os 20 clientes que serão priorizados no final do processo.

Com todos os clusters e nós definidos, estabeleceram-se as relações, ou conexões, entre o Objetivo e todos os Critérios, bem como entre cada Critério e todas as Alternativas. Todas essas informações foram consolidadas na visualização final do modelo, conforme ilustrado pela Figura 5.

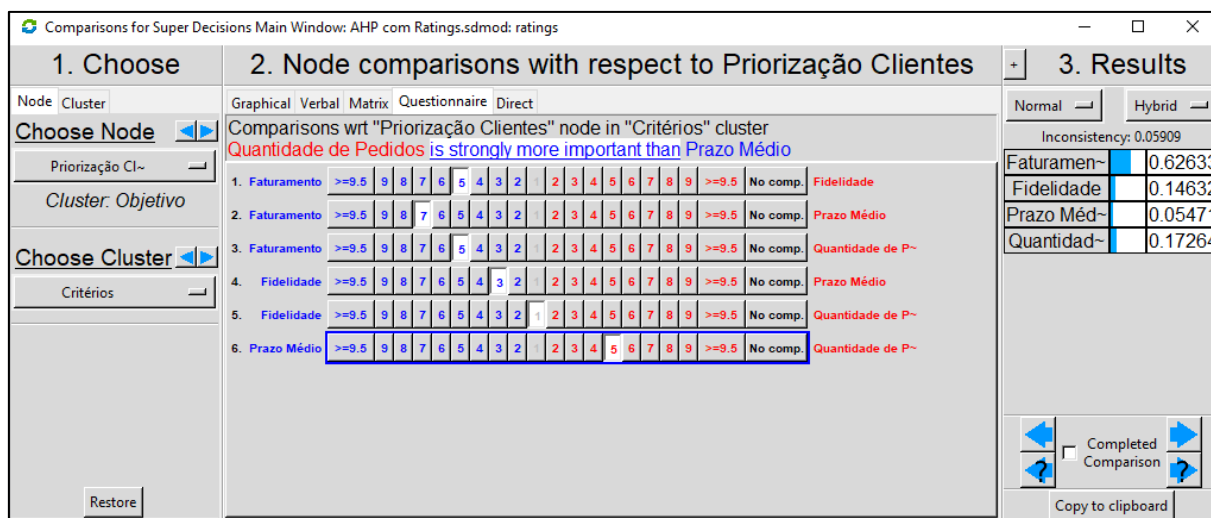
Figura 5 – Construção do modelo no software SuperDecision.



Fonte: Autores (2023).

Em um segundo momento, procedeu-se ao julgamento dos critérios junto aos especialistas do processo, empregando a Escala Fundamental de Saaty. A partir desses valores, realizou-se a comparação par a par dos critérios para determinar sua importância relativa dentro do processo. O resultado dessa etapa, obtido no software SuperDecision, é ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Julgamento dos critérios



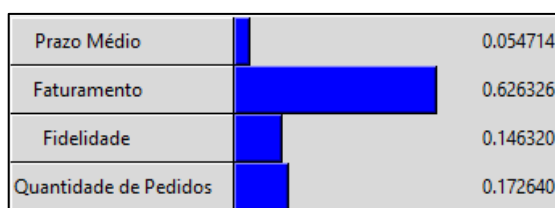
Fonte: Autores (2023).

A interpretação dos dados presentes na imagem permite extrair as seguintes conclusões:

- O critério de Faturamento foi julgado mais importante que o critério de Fidelidade, com um valor atribuído de 5, indicando uma forte importância;
- Comparado ao critério Prazo Médio, o Faturamento também se destacou, porém, dessa vez, com valor 7, o que representa uma importância ainda mais forte;
- Comparado à Quantidade de Pedidos, o Faturamento também apresentou uma maior importância, classificado com o valor 5;
- O critério de Fidelidade foi classificado como levemente superior ao Prazo Médio, representado pelo valor 3;
- Entre os critérios Fidelidade e Quantidade de Pedidos, não foi identificada predominância de importância, sendo atribuído o valor 1, indicando igual importância;
- Por fim, a Quantidade de Pedidos destacou-se em relação ao Prazo Médio, com uma forte importância, representada pelo valor 5 na escala.

De maneira gráfica, os relatórios do software evidenciam claramente a grande importância do critério de Faturamento frente aos demais critérios, como demonstrado na Figura 7.

Figura 7 – Resultado gráfico da comparação por pares dos critérios



Fonte: Autores (2023).

A inconsistência deste julgamento foi avaliada em 0,05909, um valor considerado aceitável, pois está abaixo de 0,10.

Após o julgamento dos critérios, deu-se início à definição dos níveis de intensidade de cada critério com os especialistas, para a aplicação de ratings. As Tabelas 2, 3, 4 e 5 apresentam os níveis para cada critério e as definições para classificação em cada um deles, definidos pelos especialistas em consenso.

Tabela 2 – Definição dos níveis de ratings para o Faturamento

Nível	Faturamento (em KR\$)
Ruim	De 0 a 500
Regular	Entre 500 e 2000
Ótimo	Entre 2000 e 10000
Excelente	Acima de 10000

Fonte: Autores (2023).

Tabela 3 – Definição dos níveis de ratings para a Fidelidade

Nível	Fidelidade (em anos)
Novo	De 0 a 10
Antigo	Acima de 10

Fonte: Autores (2023).

Tabela 4 – Definição dos níveis de ratings para o Prazo Médio

Nível	Prazo Médio (em dias)
Curto	De 0 a 15
Médio	Entre 15 e 30
Longo	Acima de 30

Fonte: Autores (2023).

Tabela 5 – Definição dos níveis de ratings para a Quantidade de Pedidos

Nível	Quantidade de Pedidos (semestral)
Baixa	De 0 a 20
Média	Entre 20 e 50
Alta	Acima de 50

Fonte: Autores (2023).

Com o suporte de uma planilha eletrônica desenvolvida pelos autores e a aplicação de tabelas e fórmulas, foi possível classificar de rapidamente todos os clientes, de C1 a C20, nos níveis de cada critério indicados nas tabelas acima. O resultado dessa classificação é demonstrado na Figura 8.

Figura 8 – Classificação das alternativas nos níveis determinados

Cód. Cliente	Quantidade de Pedidos (Semestral)	Quantidade de Pedidos (Semestral)	Faturamento (KR\$)	Faturamento (KR\$)	Prazo Médio (Dias)	Prazo Médio (Dias)	Fidelidade (Anos)	Fidelidade (Anos)
Cliente 1	295	Alta	R\$ 24.227,85	Excelente	20,57	Médio	10	Novo
Cliente 2	115	Alta	R\$ 8.266,17	Ótimo	14,52	Curto	12	Antigo
Cliente 3	56	Alta	R\$ 10.510,69	Excelente	97,83	Longo	8	Novo
Cliente 4	54	Alta	R\$ 380,15	Ruim	55,57	Longo	3	Novo
Cliente 5	40	Média	R\$ 492,91	Ruim	18,18	Médio	11	Antigo
Cliente 6	39	Média	R\$ 1.424,39	Regular	7,11	Curto	8	Novo
Cliente 7	30	Média	R\$ 1.319,78	Regular	9,14	Curto	10	Novo
Cliente 8	24	Média	R\$ 483,05	Ruim	16,04	Médio	12	Antigo
Cliente 9	22	Média	R\$ 753,20	Regular	17,85	Médio	12	Antigo
Cliente 10	21	Média	R\$ 154,12	Ruim	16,57	Médio	12	Antigo
Cliente 11	21	Média	R\$ 6.083,59	Ótimo	16,31	Médio	6	Novo
Cliente 12	20	Baixa	R\$ 4.715,98	Ótimo	13,9	Curto	4	Novo
Cliente 13	18	Baixa	R\$ 1.364,96	Regular	21,59	Médio	10	Novo
Cliente 14	16	Baixa	R\$ 2.210,57	Ótimo	19,17	Médio	5	Novo
Cliente 15	16	Baixa	R\$ 2.912,41	Ótimo	14,13	Curto	5	Novo
Cliente 16	16	Baixa	R\$ 126,14	Ruim	15,05	Médio	6	Novo
Cliente 17	15	Baixa	R\$ 395,54	Ruim	17,09	Médio	7	Novo
Cliente 18	12	Baixa	R\$ 686,49	Regular	11,75	Curto	9	Novo
Cliente 19	11	Baixa	R\$ 1.279,44	Regular	16,09	Médio	4	Novo
Cliente 20	10	Baixa	R\$ 1.010,32	Regular	7,66	Curto	4	Novo

Fonte: Autores (2023).

Posteriormente, os dados classificados na planilha foram adicionados ao software. Primeiramente foram adicionados os 4 critérios e seus respectivos níveis, conforme especificados nas tabelas. Em seguida, foram inseridos todos os clientes, de 1 a 20. Por meio de uma seleção no software, foi possível classificar todos os clientes. Essa etapa foi agilizada por meio da criação da planilha de apoio em Excel. A disposição dessas informações no software é apresentada na Figura 9.

Figura 9 – Tabela de *ratings* com as classificações de cada cliente

	Priorities	Totals	Prazo Médio 0.054714	Faturamento 0.626326	Fidelidade 0.146320	Quantidade de Pedidos 0.172640
C1	0.050000	1.000000	Médio	Excelente	Novo	Alta
C2	0.050000	1.000000	Curto	Ótimo	Antigo	Alta
C3	0.050000	1.000000	Longo	Excelente	Novo	Alta
C4	0.050000	1.000000	Longo	Ruim	Novo	Alta
C5	0.050000	1.000000	Médio	Ruim	Antigo	Média
C6	0.050000	1.000000	Curto	Regular	Novo	Média
C7	0.050000	1.000000	Curto	Regular	Novo	Média
C8	0.050000	1.000000	Médio	Ruim	Antigo	Média
C9	0.050000	1.000000	Médio	Regular	Antigo	Média
C10	0.050000	1.000000	Médio	Ruim	Antigo	Média
C11	0.050000	1.000000	Médio	Ótimo	Novo	Média
C12	0.050000	1.000000	Curto	Ótimo	Novo	Baixa
C13	0.050000	1.000000	Médio	Regular	Novo	Baixa
C14	0.050000	1.000000	Médio	Ótimo	Novo	Baixa
C15	0.050000	1.000000	Curto	Ótimo	Novo	Baixa
C16	0.050000	1.000000	Médio	Ruim	Novo	Baixa
C17	0.050000	1.000000	Médio	Ruim	Novo	Baixa
C18	0.050000	1.000000	Curto	Regular	Novo	Baixa
C19	0.050000	1.000000	Médio	Regular	Novo	Baixa
C20	0.050000	1.000000	Curto	Regular	Novo	Baixa

Fonte: Autores (2023).

Observa-se que os critérios já foram lançados no software com base em seus níveis de intensidade, e que as alternativas (C1 a C20), até então, não possuem diferença alguma na coluna “Priorities”, ou seja, elas ainda não foram ordenadas entre si. Para isso, com todas as classificações carregadas, foram feitas as comparações das categorias (*ratings*).

Para cada critério, os níveis escolhidos foram comparados uns com os outros. Essa comparação também foi baseada na Escala Fundamental de Saaty, assim como a comparação entre pares dos critérios, e sua interpretação pode ser feita como apresentado anteriormente. A Figura 10 apresentam o resultado das comparações para o Faturamento.

Figura 10 – Comparação das categorias para Faturamento

Comparisons wrt "Criteria Compares for Faturamento" in Categories.
Regular is strongly more important than *Ruim*

1.	<i>Ruim</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Regular</i>
2.	<i>Ruim</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Ótimo</i>
3.	<i>Ruim</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Excelente</i>
4.	<i>Regular</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Ótimo</i>
5.	<i>Regular</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Excelente</i>
6.	<i>Ótimo</i>	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	<i>Excelente</i>

Fonte: Autores (2023).

Da mesma forma, foram avaliados os outros três critérios do modelo. Com todas as categorias comparadas, foi consolidada a tabela final no software e, agora, com as prioridades de cada cliente, como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Tabela de ratings com as prioridades de cada cliente calculadas

	Priorities	Totals	Prazo Médio 0.054714	Faturamento 0.626326	Fidelidade 0.146320	Quantidade de Pedidos 0.172640
C1	0.127052	0.836595	Médio	Excelente	Novo	Alta
C2	0.096915	0.638155	Curto	Ótimo	Antigo	Alta
C3	0.132821	0.874583	Longo	Excelente	Novo	Alta
C4	0.043954	0.289425	Longo	Ruim	Novo	Alta
C5	0.042281	0.278406	Médio	Ruim	Antigo	Média
C6	0.031667	0.208519	Curto	Regular	Novo	Média
C7	0.031667	0.208519	Curto	Regular	Novo	Média
C8	0.042281	0.278406	Médio	Ruim	Antigo	Média
C9	0.052478	0.345550	Médio	Regular	Antigo	Média
C10	0.042281	0.278406	Médio	Ruim	Antigo	Média
C11	0.064681	0.425903	Médio	Ótimo	Novo	Média
C12	0.054555	0.359228	Curto	Ótimo	Novo	Baixa
C13	0.025069	0.165071	Médio	Regular	Novo	Baixa
C14	0.056319	0.370842	Médio	Ótimo	Novo	Baixa
C15	0.054555	0.359228	Curto	Ótimo	Novo	Baixa
C16	0.014872	0.097928	Médio	Ruim	Novo	Baixa
C17	0.014872	0.097928	Médio	Ruim	Novo	Baixa
C18	0.023305	0.153458	Curto	Regular	Novo	Baixa
C19	0.025069	0.165071	Médio	Regular	Novo	Baixa
C20	0.023305	0.153458	Curto	Regular	Novo	Baixa

Fonte: Autores (2023).

O software SuperDecision disponibiliza diversos tipos diferentes de relatórios para interpretar e avaliar os resultados do modelo. A Figura 12 ilustra como o relatório final em formato gráfico facilita a visualização rápida da priorização dos clientes.

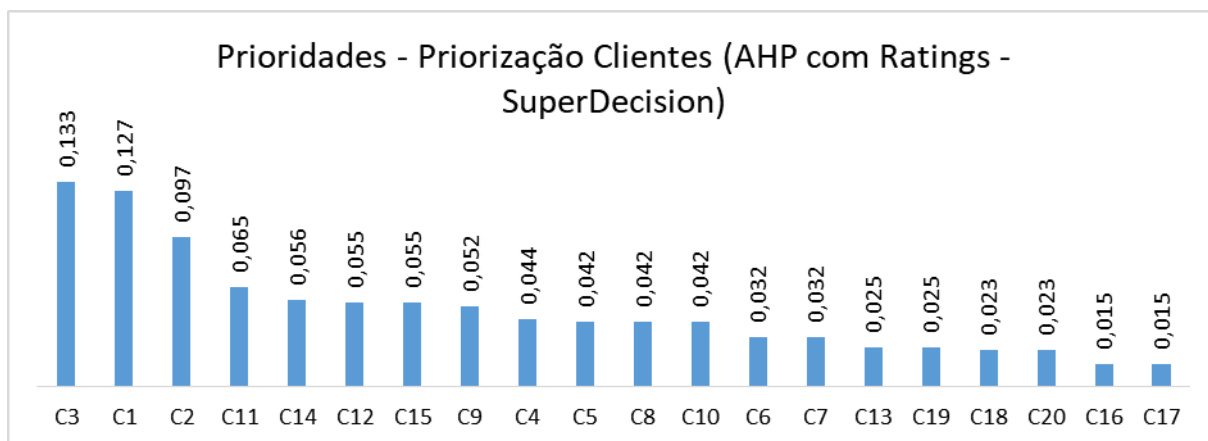
Figura 12 – Gráfico do resultado com as prioridades de cada cliente calculadas

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
C1		0.956565	0.127052	0.127052
C2		0.729669	0.096915	0.096915
C3		1.000000	0.132821	0.132821
C4		0.330929	0.043954	0.043954
C5		0.318330	0.042281	0.042281
C6		0.238421	0.031667	0.031667
C7		0.238421	0.031667	0.031667
C8		0.318330	0.042281	0.042281
C9		0.395102	0.052478	0.052478
C10		0.318330	0.042281	0.042281
C11		0.486978	0.064681	0.064681
C12		0.410743	0.054555	0.054555
C13		0.188743	0.025069	0.025069
C14		0.424021	0.056319	0.056319
C15		0.410743	0.054555	0.054555
C16		0.111971	0.014872	0.014872
C17		0.111971	0.014872	0.014872
C18		0.175464	0.023305	0.023305
C19		0.188743	0.025069	0.025069
C20		0.175464	0.023305	0.023305

Fonte: Autores (2023).

Como demonstrado, o Cliente 3 foi classificado como o primeiro da Carteira, seguido pelos Clientes 1 e 2, respectivamente. Para uma organização eficiente dos dados e classificação visual decrescente, utilizou-se o relatório em formato de dados disponibilizado pelo software, adaptado pelos autores por meio de uma planilha de apoio em Excel. Após o tratamento desses dados, construiu-se o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Priorização dos clientes para atendimento à carteira de pedidos



Fonte: Autores (2023).

O Gráfico 1 mostra que os clientes foram organizados da maior prioridade para a menor, evidenciando de maneira visual e eficaz a prioridade final para o atendimento à carteira, objetivo deste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado neste artigo, inicialmente havia um problema a ser resolvido, relacionado à falta de um modelo multicritério que auxiliasse na tomada de decisão para o processo de priorização de uma carteira de pedidos de uma indústria metalúrgica da região do sul fluminense.

Com o desenvolvimento apresentado, conclui-se que a aplicação do método *Analytic Hierarchy Process* com *Ratings* foi satisfatória para o objetivo final de priorizar uma carteira de clientes, identificando os principais clientes a serem priorizados.

Adicionalmente, foi possível simular adições ou retiradas de clientes no software para avaliar a dificuldade ou simplicidade desse processo, considerando a variabilidade da carteira de clientes ao longo dos meses. A simulação, por sua vez, permitiu obter novos resultados de priorização de maneira simples, destacando outro aspecto positivo da utilização do método e software selecionados.

Com a solução alcançada pelo modelo, determinou-se que o cliente 3 deverá ser priorizado, seguido pelos clientes 1 e 2. Embora neste caso específico tenham sido utilizados os critérios Faturamento, Quantidade de Pedidos, Fidelidade e Prazo Médio, o método permite a inclusão de outros critérios de análise, adequando-se às demandas específicas de cada situação ou às decisões dos especialistas.

Este estudo contribui para a literatura ao apresentar uma nova abordagem na tomada de decisão, utilizando a metodologia AHP com *Ratings* e um software atualizado, alinhado às demandas do mercado. Essa abordagem inovadora na tomada de decisões pode ter um impacto significativo em diferentes setores da indústria e da gestão empresarial, enriquecendo a literatura brasileira com uma perspectiva científica valiosa.

REFERÊNCIAS

ACOLET, Dominique. Quality of neonatal care and outcome. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 93, n. 1, p. F69-F73, 2008.

DE APARECIDO VIEIRA, Josimar; LEITE, Amanda Regina; KUHN, Adele Stein. Perspectivas da Produção de Pesquisa Aplicada, Inovação e Desenvolvimento Científico e Tecnológico nos Institutos Federais. **Revista Valore**, v. 8, p. 8024, 2023. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/1344/1055>. Acesso em: 10 jul. 2024.

DONNELLY, L. **Rise in child transgender referrals**. The Telegraph, 7 April 2015. Disponível em: <http://www.telegraph.co.uk/news/health/news/11519603/Rise-in-child-transgender-referrals.html>. Acesso em: 30 ago. 2023.

FRAMINAN, J. M.; GONZALEZ, P. P.; VIAGAS, V. F. Problemas de programação de montagem determinística: Uma revisão e classificação de modelos de programação de tipo concorrente e procedimentos de solução. **European Journal of Operational Research**, v. 27, n. 3, p. 401–417, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.033>.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisas Científicas**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. Editora Cengage Learning, 1ª edição, 2009.

GRECO, S.; EHRGOTT, M.; FIGUEIRA, J. R. Multiple Criteria Decision Analysis, **International Series in Operations Research & Management Science**. Springer, New York, NY, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4>.

HAY, G. J.; CASTILLA, Guillermo. Object-based image analysis: strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT). *In*: PROC. 1ST INT. CONF. OBIA, 2006. p. 4-5.

HERNÁNDEZ, L.; PONTES, M. R.; OLIVEIRA, M. C.; VELÁZQUEZ, D. R. T. Apoio à decisão multicritério na priorização de rotas para o transporte urbano. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 20, n. 2, p. 398-421, 2020.

ISHIZAKA, A. Analytic Hierarchy Process and Its Extensions. **New Perspectives in Multiple Criteria Decision Making**. 1 ed. Springer, p. 81-94, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11482-4_2.

KESSLER, A.; SOLLIE, S.; CHALLACOMBE, B.; BRIGGS, K.; VAN HEMELRIJCK, M. The global prevalence of erectile dysfunction: a review. **BJU Int**, v. 124, n. 4, p. 587-599, 2019. DOI: 10.1111/bju.14813. Epub 2019 Jul 2. PMID: 31267639.

KYRÖ, P. Revising the concept and forms of benchmarking. **Benchmarking: an International Journal**, v. 10, n. 3, p. 210-225, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235309737_Revising_the_concept_and_forms_of_benchmarking. Acesso em: 10 jul. 2024.

Lei n.º 38/2018, de 07 de agosto. **Autodeterminação da identidade de género e expressão de género**. Disponível em: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=2926&tabela=leis&ficha=1&pagina=1&so_miolo=. Acesso em: 30 ago. 2023.

LIMA, E. R.; MAGALHÃES, T. C. Satisfação de clientes com o atendimento bancário. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e182101118722, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.18722>.

MASOUDI, M.; MAASOUMI, R.; BRAGAZZI, N. L. Effects of the COVID-19 pandemic on sexual functioning and activity: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 189, 2022. DOI: 10.1186/s12889-021-12390-4. PMID: 35086497; PMCID: PMC8794736.

MOYNIHAN, R.; SANDERS, S.; MICHALEFF, Z. A. *et al.* Impact of COVID-19 pandemic on utilisation of healthcare services: a systematic review. **BMJ Open**, v. 11, e045343, 2021. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045343

PALACIOS, S.; CASTAÑO, R.; GRAZZIOTIN, A. Epidemiology of female sexual dysfunction. **Maturitas**, v. 63, n. 2, p. 119-123, 2009. DOI: 10.1016/j.maturitas.2009.04.002. Epub 2009 May 30. PMID: 19482447.

POZZI, E.; CAPOGROSSO, P.; BOERI, L.; CAZZANIGA, W.; MATLOOB, R.; VENTIMIGLIA, E.; OREGGIA, D.; SCHIFANO, N.; CANDELA, L.; ABBATE, C.; MONTORSI, F.; SALONIA, A. Trends in reported male sexual dysfunction over the past decade: an evolving landscape. **Int J Impot Res**, v. 33, n. 6, p. 596-602, 2021. DOI: 10.1038/s41443-020-0324-7. Epub 2020 Jul 1. PMID: 32612274.

PRATA, B. A.; RODRIGUES, C. D.; FRAMINAN, J. M. Customer order scheduling problem to minimize makespan with sequence-dependent setup times. **Computers and Industrial Engineering**, v. 151, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106962>.

RAMOS, M. J.; SONTAG, V. A.; PRASS, D. K.; MORAES, T. G. Uso do método de análise hierárquica para a avaliação de competitividade: um estudo de caso aplicado em uma indústria de confecções no Paraná–Brasil. **Revista Produção Online**, v. 20, n. 4, p. 1146-1169, 2020.

RANGEL, L. A. D.; GOMES, L. F. A. M. O Apoio Multicritério à Decisão na avaliação de candidatos. **Produção**, v. 20, n. 1, p. 92-101, 2010.

REINA, D. R. M.; REINA, D.; SILVA, S. F. Comparabilidade da informação contábil em empresas brasileiras após a adoção das normas internacionais de contabilidade. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 11, n. 23, p. 77-94, 2014.

ROGERS, David L. **Transformação digital**: repensando o seu negócio para a era digital. Autêntica Business, 2017.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>.

SAATY, T. L. Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. **International Series in operations Research & Management Science**. Springer, New York, NY, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1665-1>.

SANSEVERINO, A. M.; GOMES, C. F. S.; SANTOS, M.; OLIVEIRA, A. S. Multicritério e decisão: uma análise quantitativa da produção científica. *In*: XLVIII SBPO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL VITÓRIA, ES, 2016.

SILVA, B. L.; AMARAL, T. M. Análise da rentabilidade de clientes sob o enfoque da decisão multicritério. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 21, n. 1, p. 51-73, 2021.

SILVA, L. A.; HERNÁNDEZ, C. T.; BRANDALISE, N. Avaliação de criticidade de peças sobressalentes utilizando o método Analytic Hierarchy Process com Ratings. **Revista Sistemas e Gestão**, v. 14, p. 166-176, 2019.

SOARES, G. R. L.; SOBRAL, M. F. F.; FILHO, R. A. M. Uso da modelagem multicritério para apoio ao decisor na classificação de riscos de empresas terceirizadas. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 20, n. 1, p. 296-315, 2020.

SPINA, D. T.; GIRALDI, J. D. M. E.; OLIVEIRA, M. M. B. A influência das dimensões da qualidade de serviços na satisfação do cliente: um estudo em uma empresa do setor de controle de pragas. **Revista de Gestão**, v. 20, n. 1, p. 93-112, 2013.

Autores

Marco Antonio Moraes Pereira Junior

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense e MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas. Atualmente é Mestrando em Engenharia de Produção na Universidade Federal Fluminense e Coordenador de Processos Industriais (Excelência Operacional) na empresa Metalúrgica de Barra do Piraí (Grupo MBP). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Qualidade, Filosofia e Metodologia Lean Manufacturing, Melhoria Contínua, Gestão de Processos Industriais e Administrativos, Gestão de Contratos, Atendimento ao Cliente e Gestão de Pessoas.

Maria Clara Guedes Ramos

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (2019), Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (2024) e Engenheira Industrial na fábrica da Michelin, em Itatiaia. Certificada Green Belt, com experiência em gestão de projetos baseados na cultura do Lean Manufacturing para o

aumento da performance industrial e redução de custos de produção, além de otimização de processos.

Cecilia Toledo Hernandez

Possui graduação em Engenharia Industrial pela Universidade Central de Las Villas, Cuba (1988), mestrado em Gestão dos Recursos Humanos pelo Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverria, Cuba (1996) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) (2010). Atualmente é professora associada do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense. Vice-Coordenadora do Curso de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de Volta Redonda, (UFF). Líder do grupo de pesquisa do CNPq "Laboratório de Pesquisas em Engenharia Industrial". Professora orientadora do Projeto de Extensão Empresa Júnior "Pulso Consultoria" na Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase na Gestão da Produção atuando principalmente nos seguintes temas: logística reversa, gestão da cadeia de suprimentos, tomada de decisão com múltiplos critérios, métodos e processos, ergonomia, arranjo físico e simulação. Professora dos Programas de Mestrado Profissional em Administração e Engenharia de Produção e do Mestrado Acadêmico em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia da UFF no Campus de Volta Redonda.

Luis Alberto Duncan Rangel

Possui Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Católica de Petrópolis (1985), Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (1995), Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002), e Pós-Doutorado pela Universidade de Zaragoza na Espanha (2010). Professor Titular do Departamento de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda (EEIMVR), da Universidade Federal Fluminense. Professor do Curso de Engenharia de Produção, de Engenharia Mecânica, de Engenharia Metalúrgica e de Engenharia de Agronegócio da EEIMVR da Universidade Federal Fluminense desde 1993. Pesquisador do nível 2, do CNPq no período de 2004 a 2018. Avaliador de Curso de Graduação do INEP desde 2006. Participou da Comissão Assessora de Área do INEP para os Cursos de Graduação em Engenharia de Produção no período de 2014 a 2016, na elaboração, análise e verificação da prova do ENADE-2014 para Cursos de Engenharia de Produção. Participou da Comissão Assessora de Área do INEP para os Cursos de Graduação em Engenharia Geral no período de 2017 a 2018, na elaboração, análise e verificação da prova do ENADE-2017 para a Cursos de Engenharia Geral. Atua nas áreas de Ensino, Pesquisa e Extensão, através de projetos de formação e desenvolvimento tecnológico na área de Apoio Multicritério à Decisão. Trabalhou como Engenheiro de Desenvolvimento da Companhia Siderúrgica Nacional (1986 a 1993). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, atuando principalmente em pesquisa dos Métodos de Apoio Multicritério à Decisão, e Ensino de Engenharia de Produção. Tem experiência em Engenharia Mecânica na área de desenvolvimento de projetos mecânicos no setor siderúrgico e manutenção de equipamentos.

Tiago Araujo Neves

Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2004), mestrado em Computação pela Universidade Federal Fluminense (2007) e doutorado em Computação pela Universidade Federal Fluminense (2011). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal Fluminense e pesquisador da área de computação da Universidade Federal Fluminense. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Otimização Combinatória, atuando principalmente nos seguintes temas: Redes de Distribuição de Conteúdos, Scheduling, Métodos híbridos, Prob. Posicionamento Replicas Dist. Requisições e Meta-heurísticas.



Artigo recebido em: 10/08/2023 e aceito para publicação em: 24/05/2024
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v24i2.4972>