



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

FÁBIO RENÊ CAPISTRANO SIÉCOLA DE **TOLEDO**, Cap Int

**Implantação de um modelo híbrido de análise multicritério no processo de
elaboração do Plano de Ação Complementar do COMAER**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

FÁBIO RENÊ CAPISTRANO SIÉCOLA DE **TOLEDO**, Cap Int

**Implantação de um modelo híbrido de análise multicritério no processo de
elaboração do Plano de Ação Complementar do COMAER**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional
Orientador: Carlos Eduardo José da Silva,
Ten Cel Esp Av

Rio de Janeiro

2023

FÁBIO RENÊ CAPISTRANO SIÉCOLA DE **TOLEDO**, Cap Int

Implantação de um modelo híbrido de análise multicritério no processo de elaboração do Plano de Ação Complementar do COMAER

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Márcio Henrique **Teixeira** de Souza, Ten Cel Av
EAOAR

Carlos **Eduardo** José da Silva, Ten Cel Esp Av
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

A fim de se elevar a eficiência alocativa e os índices de execução orçamentária do Comando da Aeronáutica, o Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) instituiu, em 2021, o Plano de Ação Complementar, um processo que envolve decisões complexas para priorização de recursos e que, atualmente, carece de maior sistematização, assertividade, transparência e rapidez. Neste contexto e, em alinhamento à diretriz do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica, que trata do aprimoramento do planejamento organizacional e da execução orçamentária, este ensaio defende que a implantação de um modelo híbrido de Análise de Decisão Multicritério, através dos métodos AHP e TOPSIS, otimiza o processo orçamentário de elaboração do Plano de Ação Complementar do EMAER. Inicialmente, tem-se como argumento que a adoção do modelo híbrido AHP-TOPSIS, aproveitando-se da ponderação de pesos entre critérios proporcionada pelo uso do método AHP, permite uma alocação assertiva dos recursos, à medida em que torna o processo mais conectado ao Planejamento Institucional da Força. Ademais, em conjunto com o método AHP, a aplicação do método TOPSIS, ao sistematizar a priorização das alternativas, torna o processo decisório mais célere, garantindo a aplicação tempestiva dos recursos. Além dos ganhos específicos relacionados ao Plano de Ação Complementar, este modelo também poderá ser adotado em outras etapas do processo orçamentário conduzido pelo EMAER ou poderá ser empregado pelas diversas unidades gestoras do COMAER, com a finalidade de otimizar a priorização dos recursos orçamentários ao elaborar os respectivos Programas de Trabalho, tornando o processo de alocação orçamentária da Força Aérea Brasileira mais assertivo e célere.

Palavras-chave: Alocação de recursos. Método AHP. Método TOPSIS. Processo orçamentário.

1 INTRODUÇÃO

As restrições orçamentárias têm impactado, cada vez mais, as decisões da Alta Direção do Comando da Aeronáutica (COMAER), potencializando o desafio de se alocar corretamente os escassos recursos orçamentários disponíveis, a fim de se minimizar custos e maximizar valor. O próprio Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER) adota diretrizes específicas no sentido de aprimorar o planejamento organizacional e a execução do orçamento, de forma que a aplicação dos recursos se encontre alinhada aos objetivos e metas institucionais (BRASIL, 2018).

É nesse contexto que o Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER), por meio da Quinta Subchefia (5SC), desempenha as atividades de planejamento, coordenação e acompanhamento que integram o processo orçamentário (BRASIL, 2021). Dentre os documentos produzidos por esse processo, o Plano de Ação do COMAER, acrescido do Plano de Ação Complementar, figuram-se como instrumentos estratégicos para a alocação e execução orçamentária.

A instituição do Plano de Ação Complementar, a partir de 2021, teve por objetivo aumentar a eficiência alocativa e os índices de execução orçamentária do COMAER, por meio de um processo de priorização dos recursos não empenhados, pelas unidades gestoras, até 15 de outubro, permitindo a reaplicação tempestiva até o final do exercício financeiro. Em 2022, a Seção de Planejamento da 5SC recebeu dos Órgãos de Direção Setorial (ODS) e consolidou mais de 480 necessidades orçamentárias não atendidas pelo Plano de Ação inicial (BRASIL, 2022), classificando-as de acordo com o método de priorização da Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para posterior descentralização e execução pelas unidades.

O aludido plano decorre, portanto, de um processo decisório complexo, recente e pouco maduro, que deve priorizar uma quantidade expressiva de dados, em curto prazo, carecendo de maior sistematização para definir critérios de análise conectados à estratégia organizacional e para lidar, por exemplo, com situações de empate entre alternativas, a fim de controlar os efeitos da subjetividade e conferir maior assertividade, transparência e rapidez em apoio à tomada de decisão.

Diante do exposto e visando preencher as lacunas encontradas na elaboração do Plano de Ação Complementar, o presente ensaio defende que a implantação de um modelo híbrido de Análise de Decisão Multicritério (MCDA, do inglês *Multiple-Criteria Decision Analysis*), através dos métodos AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), otimiza o processo orçamentário de elaboração do Plano de Ação Complementar do EMAER.

Como argumento inicial, tem-se que a adoção do modelo híbrido AHP-TOPSIS, aproveitando-se da ponderação de pesos entre critérios proporcionada pelo uso do método AHP, permite uma alocação assertiva dos recursos, à medida em que torna o processo mais conectado ao Planejamento Institucional da Força. Ademais, em conjunto com o método AHP, a aplicação do método TOPSIS, ao sistematizar a priorização das alternativas, ordenando-as e comparando-as em relação a uma solução ideal positiva (PIS) e uma solução ideal negativa (NIS), torna o processo decisório mais célere, garantindo a aplicação tempestiva dos recursos detalhados no Plano de Ação Complementar pelas diferentes Unidades Gestoras do COMAER.

2 DESENVOLVIMENTO

Com o propósito de lidar com esse tipo de problemática, os modelos de Análise de Decisão Multicritério (MCDA), um conjunto de abordagens científicas, apresentam-se, segundo Cinelli *et al.* (2020), como uma solução capaz de identificar, junto aos *stakeholders*, os critérios de avaliação, inclusive aqueles que apresentam objetivos conflitantes, e as relações entre eles para se construir um modelo de preferência que permite a avaliação de alternativas sob múltiplos critérios, de maneira pictorial e sintética (CINELLI *et al.*, 2022).

Dentre os diferentes métodos MCDA disponíveis na literatura, este estudo se concentra na implantação de uma modelagem híbrida, que busca se aproveitar da complementariedade entre o modelo AHP e TOPSIS. O método AHP, desenvolvido por Thomas Saaty em 1972, propõe a realização de comparações par-a-par, baseadas em uma escala linguística, para verificar, inicialmente, a importância dos critérios em relação ao objetivo e, posteriormente, demonstrar a intensidade de domínio de uma alternativa em relação a outra, priorizando-as à luz dos critérios (MARTTUNEN; LIENERT; BELTON, 2017; SAATY, 1990; YU *et al.*, 2021).

Embora o AHP seja amplamente empregado em diversas áreas, dada a sua facilidade de aplicação, apresenta como uma de suas limitações a complexidade dos cálculos ao se lidar com um elevado número de critérios e alternativas, ensejando inúmeras combinações paritárias que deixam o processo exaustivo (ISHIZAKA; LABIB, 2011; OZTAYSI, 2014).

Já o método TOPSIS, desenvolvido por Hwang e Yoon em 1981, permite avaliar uma quantidade não limitada de alternativas, ranqueando-as por meio das distâncias euclidianas das soluções ideais positivas (PIS) e negativas (NIS) (BEHZADIAN *et al.*, 2012; MARTTUNEN; LIENERT; BELTON, 2017). Conforme exposto por Da Silva, Salles-Neto e Dos Santos (2022), essa abordagem permite a compensação entre os critérios, ou seja, o mau desempenho de um critério poderá ser compensado por um bom desempenho em outro. Se por um lado o TOPSIS se caracteriza pela simplicidade dos cálculos e facilidade de implementação, evitando o excesso de comparações par-a-par, por outro apresenta como limitação a atribuição de pesos aos critérios baseada nas preferências do decisor (CHAKRABORTY, 2022).

Diante das características apresentadas pelos dois modelos, a adoção de uma abordagem complementar se mostra conveniente para controlar as limitações relatadas em ambas as abordagens. Assim, com base nos estudos de Abdulvahitoglu e Kilic (2022); Berdie *et al.* (2017) e Çalik, Çizmecioğlu e Akpınar (2019), propõe-se, para o processo de elaboração do Plano de Ação Complementar, que contempla um elevado número de alternativas, utilizar o método AHP, para a etapa inicial, a fim de se definir os critérios e os pesos entre critérios e o TOPSIS, para a etapa final, em que se realizará o ranqueamento das alternativas.

2.1 O modelo AHP-TOSIS e a assertividade nas alocações orçamentárias

A alocação de recursos, a exemplo do que ocorre no Plano de Ação Complementar, consiste em realizar uma ordenação legítima das prioridades em um ambiente repleto de rede de forças e de relações de poder (DOUGLAS; OVERMANS, 2020; VIEIRA, 2022). O grande desafio de se realizar essa ordenação reside, segundo Vivas (2020), em priorizar, dentre as diversas alternativas, aquelas que ofereçam maior retorno de valor, considerando riscos, custos e múltiplos benefícios, em um cenário de limitações de orçamento e/ou outras limitações relevantes.

Assim, a implantação do modelo híbrido AHP-TOPSIS minimiza uma das principais vulnerabilidades do processo atual, estabelecido pela aplicação da matriz GUT: a assertividade das alocações, que considerem os planos estratégicos da Instituição. Tal fato encontra suporte nos estudos de Abreu, Neiva e Lima (2014), ao afirmarem que o processo orçamentário decorre de um modelo de racionalidade limitada, descrito por Simon (1959), em que os decisores buscam a racionalidade,

mas a atingem somente de maneira limitada, obtendo soluções satisfatórias e não ótimas, dada as limitações cognitivas e temporais para processar as informações.

De acordo com Mitton, Peacock e Sciences (2016) o uso de abordagens MCDA se mostra eficaz para avaliar alternativas de realocações de recursos sob a ótica de critérios que traduzem os objetivos organizacionais. Os autores, em seus estudos, mapearam diversas aplicações desses métodos, em diferentes contextos, que buscaram a realocação de recursos através de uma definição formal de prioridades, e concluíram que as análises de decisão multicritério são capazes de fornecer as melhores evidências para apoiar o processo de tomada de decisão.

No caso do Plano de Ação Complementar, ao se aplicar o método AHP, na etapa inicial, torna-se possível estabelecer um processo sistemático e racional para elencar um conjunto de critérios, mais robusto do que os critérios definidos pelo método atual (matriz GUT), que considere os impactos decorrentes de determinada necessidade orçamentária sobre o planejamento institucional da Força. De maneira prática, sugere-se, por exemplo, a construção de conjuntos de critérios envolvendo: Impactos Legais, Aspectos Orçamentários, Riscos e Alinhamento Estratégico, os quais poderão ser detalhados, pelos membros da 5SC, a nível de subcritérios e decompostos hierarquicamente. Para Mitton, Peacock e Sciences (2016), esses critérios devem ser claramente definidos e devem incluir todos os aspectos relevantes para a decisão, visando conferir clareza e garantir a consistência na tradução das informações sobre as alternativas em classificações.

De fato, a adoção do modelo híbrido AHP-TOPSIS, aproveitando-se da ponderação de pesos entre critérios proporcionada pelo uso método do AHP, permite uma alocação assertiva dos recursos, à medida em que torna o processo mais conectado ao Planejamento Institucional da Força, o que contribui para otimizar o processo orçamentário de elaboração do Plano de Ação Complementar do EMAER, assegurando que os créditos não empenhados sejam alocados em um melhor *mix* para atender aos objetivos organizacionais (MITTON; PEACOCK; SCIENCES, 2016).

2.2 O modelo AHP-TOPSIS e a celeridade do Plano de Ação Complementar

O processo orçamentário tem sido reconhecido, tanto pela academia quanto pelo mundo corporativo, como uma atividade que demanda um alto grau de envolvimento, consumindo muito tempo dos profissionais envolvidos (BERGMANN *et*

al., 2020; HANSEN; OTLEY; VAN DER STEDE, 2003). Nos dias atuais, entretanto, as restrições de tempo, a que se sujeitam os decisores, têm exercido grande impacto sobre a qualidade do julgamento e das escolhas de alocação (CHU; SPIRES, 2001).

Inserida nesse contexto, encontra-se a elaboração do Plano de Ação Complementar do COMAER, que ao lidar com restrições de tempo, prioriza uma alta quantidade de alternativas de alocação, visando apoiar a tomada de decisão, o que gera um esforço elevado dos membros da 5SC. Atualmente, o processo de priorização ocorre a partir de uma análise individualizada das necessidades orçamentárias segundo os elementos constitutivos da matriz GUT, método que se mostra insuficiente para resolver questões de empates entre as alternativas, demandando maior tempo de discussão da equipe para solucionar os impasses relacionados à alocação.

Ao sistematizar esse processo, por meio da adoção de um modelo MCDA, especificamente o AHP-TOPSIS, além de melhorar a assertividade das alocações e garantir maior transparência ao processo, torna-se possível reduzir o tempo gasto nas atividades (MIOT *et al.*, 2009). Cinelli *et al.* (2020), entretanto, apontam que se deve atentar para a escolha correta do método MCDA, já que em alguns casos, a definição de critérios de preferências tende a consumir mais tempo em comparação a uma tomada de decisão baseada em processos de escolhas mais simples e rudimentares.

Nesse ponto, a adoção da abordagem híbrida endereça as questões apresentadas pelos autores, pois aproveita as potencialidades de ambos os modelos, reduzindo, por exemplo, a necessidade de sucessivas comparações par-a-par do método AHP com a introdução do método TOPSIS. De fato, o TOPSIS acelera a atividade de ranqueamento de alternativas, mostrando-se uma solução mais adequada, em termos de tempo e consistência de informações, do que a matriz GUT.

Corroborando a proposição de que a implantação do modelo híbrido AHP-TOPSIS trará vantagens relacionadas a economia de tempo, verifica-se, na literatura, que a sistematização do processo decisório, por meio de exemplos bem-sucedidos de implantação de modelos de decisão multicritério, tem apresentado, como benefício, a redução no tempo de duração dos processos (ALRAWI; CHEN; OTHMAN, 2022; DYTCHAK; GINDA; PERGOL, 2009; TONG; ZHU, 2022).

Assim, no caso do Plano de Ação Complementar, a economia de tempo em seu desenvolvimento se mostra particularmente relevante para a 5SC do EMAER, já que esta subchefia deve conciliar o prazo reduzido para a priorização das alternativas com a destinação tempestiva dos recursos às Unidades Gestoras. Dessa forma, a

aplicação do método TOPSIS, em conjunto com o método AHP, ao sistematizar a priorização das alternativas, torna o processo decisório mais célere, otimizando o processo orçamentário de elaboração do Plano de Ação Complementar do EMAER.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de aumentar a eficiência alocativa e os índices de execução orçamentária do COMAER, em um cenário de fortes restrições, a Quinta Subchefia do EMAER instituiu, em 2021, o Plano de Ação Complementar, um processo que envolve decisões complexas para priorização de recursos, e que, atualmente, carece de maior sistematização para controlar os efeitos da subjetividade e conferir maior assertividade, transparência e rapidez em apoio à tomada de decisão.

Visando lidar com essa problemática, a adoção do modelo híbrido AHP-TOPSIS, aproveitando-se da ponderação de pesos entre critérios proporcionada pelo uso método do AHP, permite uma alocação assertiva dos recursos, à medida em que torna o processo mais conectado ao Planejamento Institucional da Força.

Ademais, em conjunto com o método AHP, a aplicação do método TOPSIS, ao sistematizar a priorização das alternativas, ordenando-as e comparando-as em relação a uma solução ideal positiva (PIS) e uma solução ideal negativa (NIS), torna o processo decisório mais célere, garantindo a aplicação tempestiva dos recursos do Plano de Ação Complementar pelas diferentes Unidades Gestoras do COMAER.

Diante das vantagens expostas e considerando o alinhamento às diretrizes do PEMAER, no que tange ao aprimoramento do planejamento e da execução do orçamento, este ensaio defende que a implantação de um modelo híbrido de Análise de Decisão Multicritério (MCDA), através dos métodos AHP e TOPSIS, otimiza o processo orçamentário de elaboração do Plano de Ação Complementar do EMAER.

Além dos ganhos específicos relacionados ao Plano de Ação Complementar, o modelo híbrido proposto também poderá ser adotado em outras etapas do processo orçamentário conduzido pelo EMAER, como na elaboração do Plano de Ação inicial ou na realização de ajustes do orçamento ao longo do ano. Adicionalmente, é possível que esse modelo seja empregado pelas diversas unidades gestoras do COMAER, otimizando a priorização dos recursos orçamentários ao se elaborar os respectivos Programas de Trabalho, tornando o processo de alocação orçamentária da Força mais assertivo e célere.

REFERÊNCIAS

ABDULVAHITOGLU, A.; KILIC, M. A new approach for selecting the most suitable oilseed for biodiesel production; the integrated AHP-TOPSIS method. **Ain Shams Engineering Journal**, v. 13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.10.002>. Acesso em 26 fev. 2023.

ABREU, W.; NEIVA, V.; LIMA, N. Modelos de tomada de decisão no processo orçamentário brasileiro: uma agenda de pesquisas. **Revista do Serviço Público**, v. 63, n. 2, p. 135–155, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.21874/rsp.v63i2.92>. Acesso em 26 fev. 2023.

ALRAWI, I.; CHEN, J.; OTHMAN, A. Groundwater Potential Zone Mapping: Integration of Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) and GIS Techniques for the Al-Qalamoun Region in Syria. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 11, n. 12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijgi11120603>. Acesso em 24 fev. 2023.

BEHZADIAN, M.; KHANMOHAMMADI OTAGHSARA, S.; YAZDANI, M.; IGNATIUS, J. A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 17, p. 13051–13069, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>. Acesso em 27 fev. 2023.

BERDIE, A. D.; OSACI, M.; MUSCALAGIU, I.; BARZ, C. A combined approach of AHP and TOPSIS methods applied in the field of integrated software systems. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 200, n. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/200/1/012041>. Acesso em 26 fev. 2023.

BERGMANN, M.; BRÜCK, C.; KNAUER, T.; SCHWERING, A. Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process. **Journal of Management Control**, v. 31, n. 1–2, p. 25–54, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00187-019-00291-y>. Acesso em 1 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Necessidades Orçamentárias do Plano de Ação Complementar**. Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 16/CEMAER, de 10 de março de 2021. Aprova o “Regimento Interno do Estado-Maior da Aeronáutica” (RICA 20-8). **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Brasília, DF, 16 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2019. “Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica” (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, 20 dez. 2018.

ÇALIK, A.; ÇIZMECIOĞLU, S.; AKPINAR, A. An integrated AHP-TOPSIS framework for foreign direct investment in Turkey. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**,

v. 26, n. 5–6, p. 296–307, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mcda.1692>. Acesso em: 26 fev. 2023.

CHAKRABORTY, S. TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. **Decision Analytics Journal**, v. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021>. Acesso em: 27 fev. 2023.

CHU, P. C.; SPIRES, E. Does Time Constraint on Users Negate the Efficacy of Decision Support Systems? **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 85, n. 2, p. 226–249, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2940>. Acesso em: 3 mar. 2023

CINELLI, M.; KADZIŃSKI, M.; GONZALEZ, M.; SŁOWIŃSKI, R. How to support the application of multiple criteria decision analysis? Let us start with a comprehensive taxonomy. **Omega**, v. 96, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102261>. Acesso em: 25 fev. 2023.

CINELLI, M.; KADZIŃSKI, M.; MIEBS, G.; GONZALEZ, M.; SŁOWIŃSKI, R. Recommending multiple criteria decision analysis methods with a new taxonomy-based decision support system. **European Journal of Operational Research**, v. 302, n. 2, p. 633–651, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.01.011>. Acesso em: 26 fev. 2023.

DA SILVA, C. E. J.; SALLES-NETO, L. L.; DOS SANTOS, M. Modelagem matemática com os métodos AHP e TOPSIS para ordenação de instrutores em uma escola da FAB. **LIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, Juiz de Fora, MG, 2022. Disponível em: <https://proceedings.science/sbpo/sbpo-2022/trabalhos/modelagem-matematica-com-os-metodos-ahp-e-topsis-para-ordenacao-de-instrutores-e?lang=pt-br>. Acesso em: 5 mar. 2023.

DOUGLAS, S.; OVERMANS, T. Public value budgeting: propositions for the future of budgeting. **Journal of Public Budgeting, Accounting and Financial Management**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JPBAFM-05-2020-0066>. Acesso em: 26 fev. 2023.

DYTCZAK, M.; GINDA, G.; PERGOL, M. Possibility and Benefits of MCDA Application for Decision Making Problems Support in Printing Activities. **International Circular of Graphic Education and Research**, v. 2, p. 32–49, 2009. Acesso em 1 mar. 2023.

HANSEN, S.; OTLEY, D.; VAN DER STEDE, Wim. Practice Developments in Budgeting: An Overview and Research Perspective. **Journal of Management Accounting Research**, v. 15, n. 1, p. 95–116, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2308/jmar.2003.15.1.95>. Acesso em: 1 mar. 2023,

ISHIZAKA, A.; LABIB, A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 11, p. 14336–14345, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.143>. Acesso em: 27 fev. 2023.

MARTTUNEN, M.; LIENERT, J.; BELTON, V. Structuring problems for Multi-Criteria

Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations. **European Journal of Operational Research**, v. 263, n. 1, p. 1–17, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.041>. Acesso em: 26 fev. 2023.

MIOT, J.; WAGNER, M.; KHOURY, H.; RINDRESS, D.; GOETGHEBEUR, M. Field Testing of a Multicriteria Decision Analyses (Mcda) Framework for Coverage of a Diagnostic Test for Cervical Cancer in South Africa. **Value in Health**, v. 12, n. 7, p. 1-12, 2012. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s1098-3015\(10\)74397-7](https://doi.org/10.1016/s1098-3015(10)74397-7). Acesso em: 1 mar. 2023.

MITTON, C.; PEACOCK, S. Comparative Effectiveness Research and Priority Setting. **Comparative Effectiveness Research in Health Services**, p. 1–9, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7586-7_4-1. Acesso em: 28 fev. 2023.

OZTAYSI, B. A decision model for information technology selection using AHP integrated TOPSIS-Grey: The case of content management systems. **Knowledge-Based Systems**, v. 70, p. 44–54, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.02.010>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SAATY, T. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, n. 1, p. 9–26, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I). Acesso em: 27 fev. 2023.

SIMON, H. Theories of decision making in economics and behavioral science. **The American Economic Review**, , p. 253–283, fev. 1959. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1809901>. Acesso em: 1 mar. 2023.

TONG, H.; ZHU, J. An RNN-MCDA method to support efficient and stable matching under uncertain preferences in large-scale sharing platforms. **Applied Soft Computing**, v. 124, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2022.108927>. Acesso em: 1 mar. 2023.

VIEIRA, C. O processo orçamentário como instrumento de eficácia das políticas públicas: Novas Diretrizes de controle. **Revista do MPC-PR**, p. 12–30, 2022. Disponível em: <https://revista.mpc.pr.gov.br/index.php/RMPCPR/article/view/102>. Acesso em: 26 fev. 2023.

VIVAS, V. **Enhancing multicriteria resource allocation modelling with structuring and negotiation tools to improve decision-making in auditing contexts**. 2020. Universidade de Lisboa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/46753>. Acesso em: 25 fev. 2020.

YU, D.; KOU, G.; XU, Z.; SHI, S. Analysis of Collaboration Evolution in AHP Research: 1982-2018. **International Journal of Information Technology and Decision Making**, v. 20, n. 1, p. 7–36, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S0219622020500406>. Acesso em: 27 fev. 2023.