

ALÉM DO CONVENCIONAL: A CONTRIBUIÇÃO DOS MÉTODOS DE DECISÃO MULTICRITÉRIO NA SEGURANÇA DO TRABALHO

André Luiz de Brito Alves ⁽¹⁾ (andre.brito@ifb.edu.br), Flávio Trojan ⁽²⁾ (flaviotrojan@ufpr.edu.br), Vinicius Moretti ⁽³⁾ (viniciusmoretti@alunos.ufpr.edu.br)

⁽¹⁾ UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR); Departamento de Engenharia de Produção

⁽²⁾ UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR); Departamento de Engenharia de Produção

⁽³⁾ UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR); Departamento de Engenharia de Produção

RESUMO: *Diante da alta taxa de acidentes de trabalho e da necessidade de melhorar a gestão de riscos em ambientes laborais, este estudo teve como objetivo mapear o uso dos Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) na Segurança e Saúde do Trabalho por meio de um levantamento bibliográfico, avaliando as contribuições dessas ferramentas para a área. Para isso, utilizou-se o Método Methodi Ordinatio para selecionar e classificar 385 artigos da base de dados SCOPUS, realizando uma análise bibliométrica com o software VOSviewer para mapear as interações entre os estudos e identificar os principais temas abordados. A análise revelou que os métodos AHP, DEMATEL e TOPSIS são amplamente utilizados, representando cerca de 80% das ocorrências na literatura. Observou-se um crescimento nas publicações sobre segurança do trabalho utilizando MCDA a partir de 2010, com destaque para a produção científica na China, Turquia e Irã. Conclui-se que a aplicação prática dos MCDA, juntamente com a crescente produção científica na área, indica que estes métodos auxiliam no aprimoramento da gestão de risco e contribui para ambientes de trabalho mais seguros.*

PALAVRAS-CHAVE: GESTÃO DE RISCO, SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO, ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA, MÉTODOS DE TOMADA DE DECISÃO

BEYOND THE CONVENTIONAL: THE CONTRIBUTION OF MULTICRITERIA DECISION-MAKING METHODS IN OCCUPATIONAL SAFETY

ABSTRACT: *Given the high rate of workplace accidents and the need to improve risk management in work environments, this study aimed to map the use of Multicriteria Decision-Making (MCDA) methodologies in Occupational Health and Safety through a literature review, assessing the contributions of these tools to the field. To achieve this, the Methodi Ordinatio was employed to select and rank 385 articles from the SCOPUS database, and a bibliometric analysis was conducted using VOSviewer software to map the interactions between studies and identify the main topics addressed. The analysis revealed that the AHP, DEMATEL, and TOPSIS methods are widely used, accounting for approximately 80% of occurrences in the literature. A growth in publications on workplace safety utilizing MCDA was observed from 2010 onward, with significant contributions from China, Turkey, and Iran. The study concludes that the practical application of MCDA, along with the increasing scientific output in the field, indicates that these methods help enhance risk management and contribute to safer work environments.*

KEYWORDS: RISK MANAGEMENT, OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, BIBLIOMETRIC ANALYSIS, DECISION-MAKING METHODS

1. INTRODUÇÃO

A Segurança e a Saúde no Trabalho (SST) desempenham um papel fundamental na proteção da saúde e integridade física dos trabalhadores, refletindo-se diretamente na produtividade e eficiência das organizações. Segundo o Ministério do Trabalho (MTE), entre 2014 e 2021, ocorreram, em média, 595.925 acidentes de trabalho por ano, resultando em perdas econômicas e sociais significativas (BRASIL, 2024). A implementação de práticas eficazes de SST não apenas preserva a saúde dos trabalhadores, mas também contribui para a produtividade e o bem-estar organizacional (KAVOURAS et al., 2022; STREIT et al., 2021). Devido à alta taxa de acidentes de trabalho, é essencial a busca do aprimoramento contínuo da gestão de riscos no ambiente de trabalho.

Os Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) são técnicas que auxiliam na tomada de decisões complexas, considerando múltiplos critérios simultaneamente (ALSHEHRI, 2018). Esses métodos visam determinar a melhor alternativa para a tomada de decisões, levando em conta diversos fatores no processo de seleção, e podem ser aplicados em diversas áreas do conhecimento, tais como gestão de recursos humanos, finanças, projetos de engenharia e segurança do trabalho (TAHERDOOST; MADANCHIAN, 2023).

No contexto de SST, os MCDA têm se destacado como técnicas para a gestão de riscos e a tomada de decisões em SST. O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) desenvolvido por Saaty (1980) e *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) criado por Hwang; Ching-La; Yoon, (1981), são amplamente utilizadas para priorizar alternativas com base em múltiplos critérios. O *Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) desenvolvido por Opricovic; Tzeng (2007) e o *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) desenvolvido pelo Instituto Memorial Battelle (1972), oferecem abordagens distintas para a análise e priorização de riscos.

A seleção do método de decisão apropriado é uma tarefa desafiadora, considerando a diversidade de técnicas e suas capacidades distintas (ZAVADSKAS et al., 2016). Por exemplo, o AHP organiza critérios em uma estrutura hierárquica para facilitar a avaliação, enquanto o TOPSIS compara alternativas com uma solução ideal. O VIKOR ajuda a identificar soluções que conciliam múltiplos critérios conflitantes, enquanto o DEMATEL oferece avaliações de impacto causal.

Considerando a complexidade dos desafios em SST, é importante entender como os MCDA podem melhorar a gestão da segurança no trabalho. Este estudo pretende preencher a lacuna existente na literatura ao mapear as contribuições dessas técnicas, uma vez que os MCDA oferecem uma abordagem estruturada e sistemática para enfrentar os desafios de segurança no ambiente de trabalho, levando em conta suas vantagens e limitações (YANAR et al., 2019).

1.1. Objetivo

Este estudo tem como objetivo mapear o uso dos Métodos Multicritério de Apoio à Decisão na Segurança e Saúde do Trabalho por meio de um levantamento bibliográfico, relacionando as contribuições dessas ferramentas para a área.

1.2. Justificativa

Conforme destacado por Kavouras *et al.* (2022) e Streit *et al.* (2021), a segurança laboral é fundamental para a integridade dos trabalhadores e a eficiência organizacional. Dado o impacto dos desafios em SST e a alta frequência de acidentes de trabalho, é essencial adotar métodos eficazes para a gestão de riscos. As técnicas multicritério têm se mostrado benéficas para este fim, oferecendo uma abordagem estruturada e abrangente. Este estudo justifica-se pela necessidade de relacionar as contribuições desses métodos na SST, abordando uma lacuna na literatura existente.

2. MÉTODO

Para realizar o levantamento bibliográfico e relacionar as contribuições dos MCDA na SST, este estudo utilizou uma metodologia que combinou o uso do *Methodi Ordinatio (InOrdinatio)*, conforme descrito por Pagani, Kovalski e Resende (2015), com a análise de redes e mapeamento cientométrico por meio do *software VOSviewer*, desenvolvido por Van Eck e Waltman (2010). Também foi utilizado o Microsoft Excel para realizar análises quantitativas.

2.1. Seleção e Classificação dos Artigos utilizando o *Methodi Ordinatio*

Para formar a base dos artigos relevantes ao estudo, foram utilizadas as etapas do *Methodi Ordinatio* para selecionar e classificar as publicações científicas.

Etapas 1 - Estabelecimento do foco do estudo: Definiram-se as áreas de SST e MCDA como foco central da investigação.

Etapas 2 - Delimitação do escopo da pesquisa: Realizou-se a pesquisa na base de dados SCOPUS, considerando artigos que abordaram tanto SST quanto MCDA.

Etapas 3 - Definição da sintaxe de pesquisa: Utilizaram-se palavras-chave específicas, conforme listadas no Quadro 1, para levantar a relevância dos temas pesquisados.

QUADRO 1. Sintaxe de pesquisa da etapa 3

Área	Palavra-Chave	Word Key
Segurança do trabalho	Segurança Ocupacional	<i>Occupational Safety</i>
	Segurança no trabalho	<i>Workplace Safety</i>
	Gestão de segurança	<i>Safety Management</i>
	Saúde e segurança no trabalho	<i>Health and Safety at Work</i>
Multicritério	Métodos de tomada de decisão	<i>Decision-Making Methods</i>
	Tomada de decisão multicritério	<i>Multi-Attribute Decision Making</i>
	MCDM, MCDA, AHP, TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE, ANP, ELECTRE, DEMATEL, GOAL PROGRAMMING, SAW, TODIM, COPRAS, WASPAS, MULTIMOORA, SWARA, MAUT, MACBETH, WSM, DRSA, WPM, CBR	-

Fonte: Os autores (2024)

Etapa 4 - Realização da pesquisa definitiva: Restringiu-se a pesquisa aos campos de título, resumo e palavras-chave, incluindo apenas artigos de pesquisa de campo e revisão de literatura, conforme descrito no Quadro 2.

QUADRO 2. Pesquisa definitiva

TITLE-ABS-KEY (("AHP" OR "TOPSIS" OR "VIKOR" OR "PROMETHEE" OR "ANP" OR "ELECTRE" OR "DEMATEL" OR "GOAL PROGRAMMING" OR "SAW" OR "TODIM" OR "COPRAS" OR "WASPAS" OR "MULTIMOORA" OR "SWARA" OR "MAUT" OR "MACBETH" OR "WSM" OR "DRSA" OR "WPM" OR "CBR" OR mcdm OR mcda OR "Decision-Making Methods" OR "Multi-Attribute Decision Making") AND ("Occupational Safety" OR "Workplace Safety" OR "Safety Management" OR "Health and Safety at Work")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "cr"))

Fonte: Os autores (2024)

Etapa 5 - Seleção dos artigos: Removeram-se trabalhos duplicados, trabalhos de conferência, publicações sem ano, título, nome de periódico, autor ou palavra-chave, e os não relacionados ao tema.

Etapa 6 - Identificação do Fator de Impacto (FI), ano de publicação e número de Citações dos artigos (Ci): Utilizou-se a planilha *RankIn* desenvolvida por Pagani et. al. (2023) para classificação do portfólio de artigos.

Etapa 7 - Obtenção dos artigos: Obtiveram-se os artigos selecionados para análise.

Etapa 8 - Leitura crítica dos artigos: Realizou-se uma leitura crítica detalhada dos artigos para identificar as principais contribuições e relevância.

2.2. Análise Cienciométrica dos Artigos Seleccionados

Os artigos seleccionados foram analisados por cocitação utilizando o *VOSviewer*, o que permitiu visualizar as interações entre os estudos e relacionar os MCDA com a SST. Paralelamente, o *Microsoft Excel* foi utilizado para realizar análises quantitativas complementares, visando uma melhor compreensão dos dados.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados do Método *Ordinatio*

Os artigos foram seleccionados e classificados utilizando o *Methodi Ordinatio*, destacando a identificação de trabalhos significativos na intersecção entre os MCDA e SST. A pesquisa inicial revelou um total de 291.099 artigos nas duas áreas, conforme descrito na Tabela 1.

TABELA 1. Distribuição Inicial dos Artigos por Área de Pesquisa

Área	Total de artigos
Segurança do Trabalho	60.475
Métodos Multicritério	230.624
Total	291.099

Fonte: Os autores (2024)

O número de artigos justificou a relevância do estudo. A pesquisa definitiva, como descrito na metodologia, resultou em 589 artigos relevantes para SST e MCDA. Após a filtragem, conforme detalhado na Tabela 2, restaram 385 artigos.

TABELA 2. Detalhamento da Filtragem dos Artigos Seleccionados

Descrição	Total de artigos
Total inicial de artigos	589
Artigos duplicados	1
Artigos de conferência	16
Artigos sem ano ou título ou nome do periódico ou autor ou sem palavras-chave ou artigos não relacionados ao tema	64
Artigos não relacionados ao tema	123
Total final do portfólio	385

Fonte: Os autores (2024)

Os artigos foram organizados e ranqueados conforme o FI, ano de publicação e média anual

de Ci. Esses critérios destacam a excelência e a relevância contemporânea dos trabalhos analisados. Foram selecionados os dez artigos com as maiores pontuações, com base na combinação dos fatores de relevância e qualidade. Esses artigos estão entre os mais bem avaliados para este trabalho no Método *Ordinatio*, garantindo alta qualidade e relevância contemporânea.

Os artigos selecionados cobrem uma variedade de métodos de apoio à tomada de decisão multicritério (AHP, DEMATEL, TOPSIS, entre outros) aplicados a diferentes contextos de SST. Isso proporcionou uma visão abrangente das aplicações. Limitar a análise a 10 artigos permitiu uma avaliação crítica de cada estudo. Isso foi fundamental para entender as contribuições específicas de cada método e suas implicações práticas na gestão de SST. A Tabela 3 apresenta os dez artigos selecionados com suas respectivas pontuações no *Methodi Ordinatio*:

TABELA 3 - Os 10 Artigos mais relevantes selecionados para análise detalhada

	ARTIGO	FI	ANO	CI	ORDINATIO
1	A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system	10,1	2018	530	850,25
2	Improved DEMATEL methodology for effective safety management decision-making	10,1	2020	272	639,74
3	Measuring operational performance of OSH management system - A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators	10,1	2015	480	569,16
4	Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects	5,7	2013	518	474,19
5	Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management	12,1	2008	609	458,18
6	Application of a trapezoidal fuzzy AHP method for work safety evaluation and early warning rating of hot and humid environments	10,1	2012	476	451,36
7	A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies	10,1	2017	280	441,79
8	Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS	14,1	2014	327	425,11
9	Research on the influencing factors in coal mine production safety based on the combination of DEMATEL and ISM	10,1	2018	201	380,25
10	Causal analysis of accidents on construction sites: A hybrid fuzzy Delphi and DEMATEL approach	10,1	2022	75	348,37

Fonte: Os autores (2024)

3.1.1. Contribuições dos MCDA em SST

A seleção e análise dos artigos resultou em uma síntese dos artigos que exemplificam a aplicação de alguns dos principais MCDA e suas contribuições, destacando as implicações práticas de cada abordagem.

AHP: *Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects* (2013).

Contribuição: Este artigo aplicou o método AHP tradicional para avaliar e priorizar riscos de segurança durante o planejamento e orçamentação de projetos de construção, destacando-se pela eficácia na alocação estratégica de recursos e na tomada de decisão baseada em critérios estruturados.

AHP híbrido: *A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system* (2018).

Contribuição: O artigo empregou *Pythagorean fuzzy AHP*, uma extensão do método AHP, combinado com sistemas de inferência fuzzy para aprimorar a precisão e abordar a incerteza na avaliação de riscos ocupacionais. A integração dessas técnicas permitiu uma análise mais detalhada e sensível das variáveis de risco, melhorando as decisões de gestão de segurança.

TOPSIS: *Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS* (2014).

Contribuição: Este artigo demonstrou o uso do TOPSIS fuzzy para gerenciar riscos à saúde e segurança em minas de carvão subterrâneas, destacando-se pela sua capacidade de tratar a incerteza e proporcionar uma clara priorização de riscos baseada na proximidade com a solução ideal.

DEMATEL: *Improved DEMATEL methodology for effective safety management decision-making* (2020)

Contribuição: O estudo aprimorou o método DEMATEL para análise e visualização de relações causais entre fatores de risco, proporcionando um meio eficaz para gestores identificarem e priorizarem áreas que necessitam de intervenção em ambientes industriais complexos.

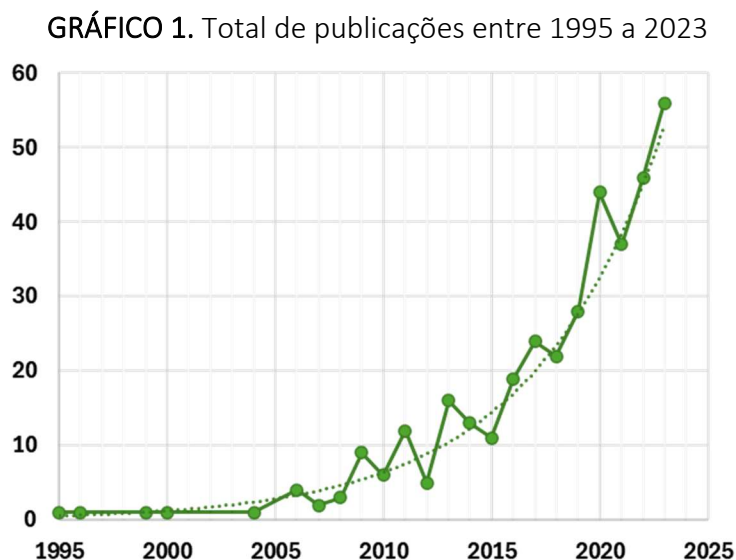
ANP: *A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work systems* (2008).

Contribuição: Aplicação do método ANP Fuzzy para identificar riscos associados a comportamentos inadequados em sistemas de trabalho, oferecendo percepções sobre como fatores inter-relacionados influenciam a segurança operacional.

Esta seleção de artigos refletiu alguma das técnicas relevantes utilizadas no campo dos MCDA aplicados à segurança do trabalho, cada um oferecendo uma abordagem única e eficaz para enfrentar desafios complexos na área.

3.1.2. Tendências de Publicação

A partir da análise dos 385 artigos selecionados, foi possível observar a evolução da produtividade na área de segurança do trabalho utilizando os MCDA ao longo dos anos desde 1995, conforme evidenciado no Gráfico 1.



Fonte: Os autores (2024)

O Gráfico 1 ilustrou a evolução do número de publicações em SST utilizando MCDA de 1995 até 2023. Observou-se uma tendência de crescimento moderado até cerca de 2010, após o qual o número de publicações aumentou exponencialmente. Este aumento pode ser atribuído à crescente conscientização sobre a importância da segurança ocupacional e ao desenvolvimento e popularização dos MCDA, que oferecem abordagens mais eficientes e precisas para a avaliação de riscos e a gestão da SST.

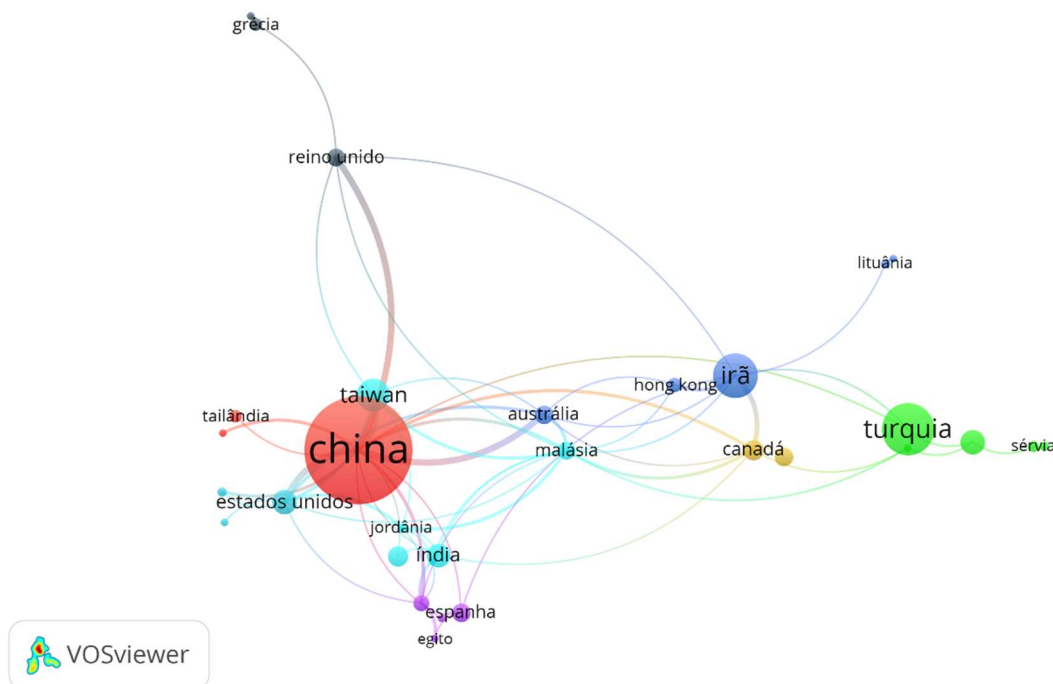
A análise das tendências de publicação não apenas refletiu a expansão do interesse acadêmico e aplicado em MCDA para SST, mas também enfatizou a importância crescente de práticas baseadas em evidências neste campo.

3.1.3. Distribuição Geográfica das Publicações

O Gráfico 2 demonstrou a distribuição geográfica das publicações, mostrando que a China lidera em número de publicações, seguida pela Turquia e pelo Irã. Essa liderança pode ser atribuída ao investimento em pesquisa e desenvolvimento em segurança ocupacional nesses países. A análise

das colaborações internacionais destaca a importância da troca de conhecimentos entre países para promover avanços mais uniformes e eficazes no campo da SST utilizando MCDA.

GRÁFICO 2. Colaboração por países



Fonte: Os autores (2024)

Este panorama internacional não apenas demonstrou a relevância global do tema, mas também sugeriu áreas geográficas nas quais as colaborações podem ser intensificadas para promover um avanço mais uniforme no campo. A troca de conhecimentos entre países com maior e menor produção científica pode enriquecer as abordagens metodológicas e aumentar a eficácia das soluções propostas para a segurança do trabalho.

3.1.4. Redes de Coautoria

Dentro da rede dos 385 artigos analisados, identificou-se 1.127 autores que contribuíram para o campo da SST e MCDA simultaneamente, foram destacados os autores que publicaram mais de cinco artigos, representando um grupo de 16 autores. Esta análise permitiu entender as redes de colaboração centrais e a influência desses autores no desenvolvimento da área.

A rede de coautoria, destacada no Gráfico 3, mostrou a formação de três principais *clusters* de colaboração, ressaltando os autores que são centrais em suas redes.

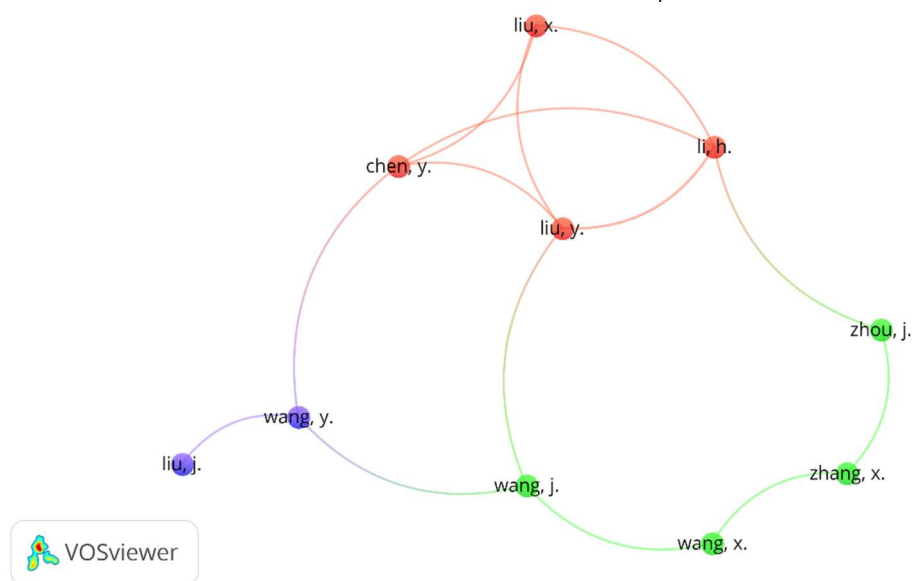
Cluster Vermelho: Com liderança de Li. e colaborações frequentes de Liu, e Chen, este *cluster*

ênfatiza em métodos de análise de riscos utilizando os métodos DEMATEL e TOPSIS.

Cluster Verde: Encabeçado por Zhou e Zhang, concentra-se em segurança em sistemas de trabalho de alto risco, aplicando métodos como ANP e DEMATEL.

Cluster Roxo: Formado por Wang e Liu, investigam segurança em projetos de construção e sistemas de transporte, utilizando técnicas como AHP e VIKOR.

GRÁFICO 3. Rede de Coautoria em SST/ MCDA



Fonte: Os autores (2024)

3.1.5. Análise de Palavras-Chave

A análise das palavras-chave nos 385 artigos estudados revelou as tendências e os principais focos de interesse dentro do campo de SST utilizando os MCDA. Identificou-se 365 palavras-chave que ocorrem mais de três vezes, destacando-se os termos mais centrais e relevantes que definem os principais temas de pesquisa, a representação destas tendências está descrita no Gráfico 4.

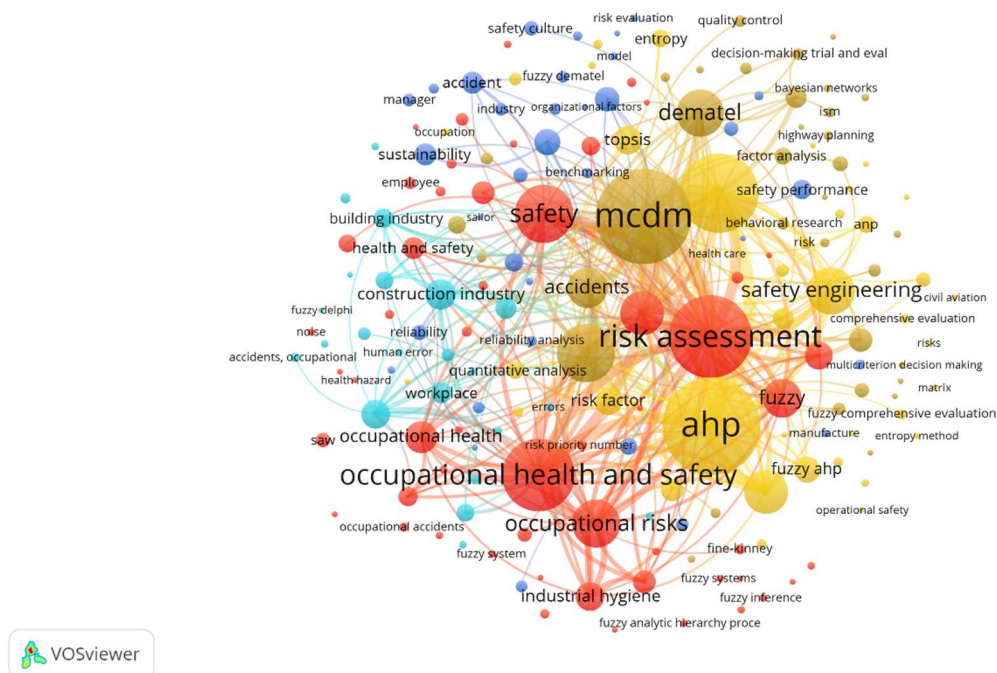
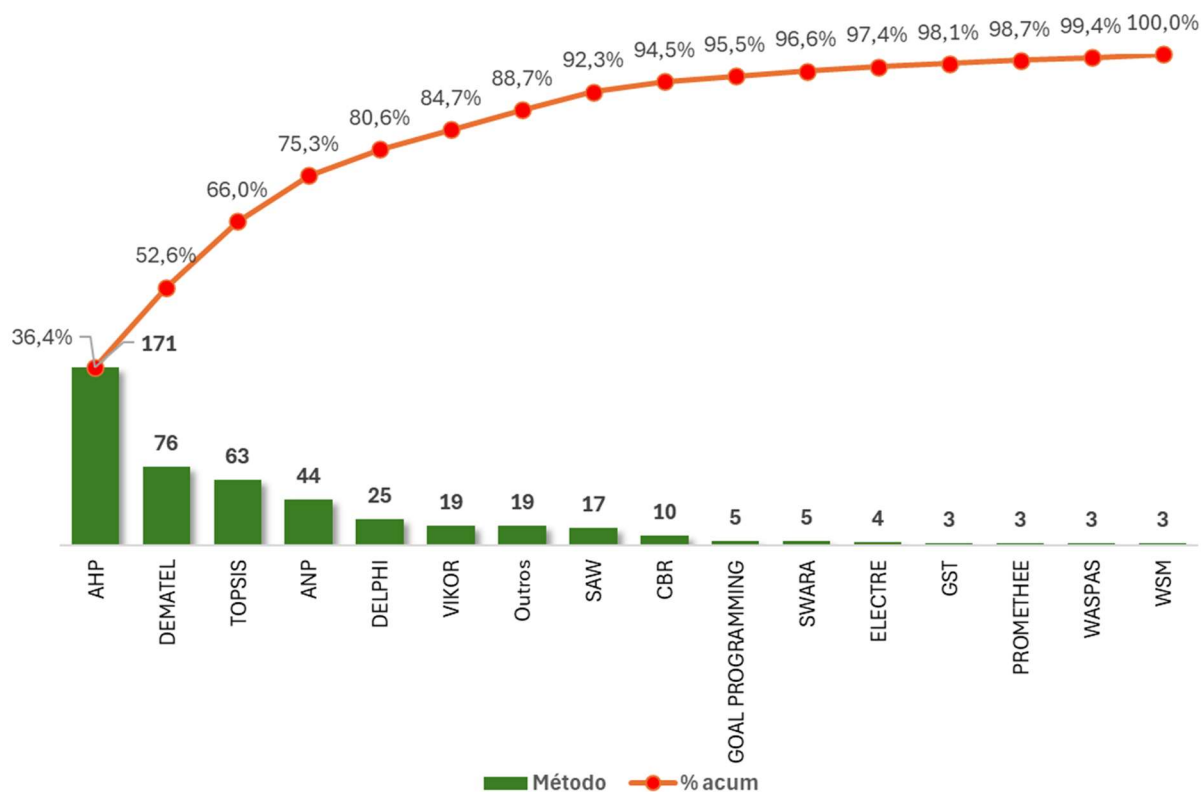


GRÁFICO 5. Distribuição dos MCDA usados na SST



Fonte: Os autores (2024)

O Gráfico 5 destaca que o método AHP é o mais utilizado, seguido por DEMATEL e TOPSIS, evidenciando sua eficácia e popularidade em estudos de avaliação de riscos. A distribuição mostra uma clara preferência pelos métodos listados, que acumulam a maior parte das aplicações.

A categoria "Outros", que inclui métodos com até duas ocorrências, representa uma variedade de técnicas menos comuns que, embora não predominantes, contribuem com abordagens valiosas e específicas dentro do campo. A presença desses métodos menos frequentes sugere que há espaço para a exploração de novas técnicas e abordagens que podem oferecer perspectivas inovadoras e complementares às mais tradicionais.

4. CONCLUSÕES

Os métodos de apoio à decisão multicritério têm mostrado contribuições na gestão de riscos e segurança do trabalho, com destaque para as técnicas AHP, DEMATEL e TOPSIS, que representam cerca de 80% das ocorrências na literatura analisada. Essas demonstraram eficácia na priorização e gestão de riscos ocupacionais, proporcionando decisões mais assertivas e confiáveis.

A análise dos 385 artigos selecionados revelou um crescimento exponencial nas publicações sobre segurança do trabalho utilizando MCDA a partir de 2010, com destaque para a produção científica na China, Turquia e Irã. Este aumento reflete a crescente importância de práticas baseadas em evidências na gestão de SST, destacando a necessidade de colaborações internacionais para promover avanços mais uniformes e eficazes no campo.

Entre as ferramentas analisadas, o AHP é o mais utilizado, seguido por DEMATEL e TOPSIS, evidenciando sua popularidade e eficácia na avaliação de riscos. Além disso, métodos como ANP, VIKOR e PROMETHEE também oferecem contribuições significativas, permitindo a adaptação da análise de riscos a diferentes contextos e necessidades específicas.

A aplicação prática dos MCDA em diversos setores, juntamente com a crescente produção científica na área, demonstra que essas ferramentas são essenciais para aprimorar a gestão de riscos e garantir um ambiente de trabalho mais seguro. Estes resultados confirmam que os MCDA são técnicas importantes na gestão de riscos em SST, contribuindo para ambientes de trabalho mais seguros e eficientes.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis por este trabalho.

REFERÊNCIAS

ALSHEHRI, S. Multicriteria Decision Making (MCDM) Methods for Ranking Estimation Techniques in Extreme Programming. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, v. 8, n. 3, p. 3073–3078, 2018.

AMINBAKHSH, S.; GUNDUZ, M.; SONMEZ, R. Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects. *Journal of Safety Research*, v. 46, p. 99–105, 2013.

BRASIL, M.-M. DO T. E P. S. Radar SIT - Painel de Informações e Estatísticas da Inspeção do Trabalho no Brasil. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/radar>>. Acesso em: 8 maio. 2024.

DAĞDEVIREN, M.; YÜKSEL, I.; KURT, M. A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work system. *Safety Science*, v. 46, n. 5, p. 771–783, 2008.

HWANG; CHING-LA; YOON, K. Multiple attribute decision making: Methods and applications. [s.l.] Springer-Verlag, 1981.

ILBAHAR, E. et al. A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system. *Safety Science*, v. 103, n. July 2017, p. 124–136, 2018.

KAVOURAS, S. et al. Occupational Health and Safety Scope Significance in Achieving Sustainability. Sustainability (Switzerland), v. 14, n. 4, p. 1–17, 2022.

MAHDEVARI, S.; SHAHRIAR, K.; ESFAHANIPOUR, A. Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS. Science of the Total Environment, v. 488–489, n. 1, p. 85 – 99, 2014.

OPRICOVIC, S.; TZENG, G. H. Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. European Journal of Operational Research, v. 178, n. 2, p. 514–529, 2007.

PAGANI, R. N. et al. Methodi Ordinatio 2.0: revisited under statistical estimation, and presenting FInder and RankIn. [s.l.] Springer Netherlands, 2023. v. 57

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. Scientometrics, 2015.

SAATY, T. L. Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process MARKETING APPLICATIONS OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS *. v. 26, n. 7, p. 641–658, 1980.

STREIT, J. M. K. et al. Leveraging strategic foresight to advance worker safety, health and well-being. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 16, 2021.

TAHERDOOST, H.; MADANCHIAN, M. Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. Encyclopedia, v. 3, n. 1, p. 77–87, 2023.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, v. 84, n. 2, p. 523–538, 2010.

YANAR, B. et al. How are leaders using benchmarking information in occupational health and safety decision-making? Safety Science, v. 116, n. July 2018, p. 245–253, 2019.

YAZDI, M. et al. Improved DEMATEL methodology for effective safety management decision-making. SAFETY SCIENCE, v. 127, jul. 2020.

ZAVADSKAS, E. K. et al. Hybrid multiple-criteria decision-making methods: A review of applications in engineering. Scientia Iranica, v. 23, n. 1, p. 1–20, 2016.