

# APLICAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO MÉTODO FUZZY DELPHI: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA ABRANGENTE



Jefferson Jacques Andrade; Rosangela yohana morena Gomes;  
Gabriel Cremona Parma (Orientador)

**UNISUL**

PPGA. Florianópolis. gabriel.parma@ulife.com.br

## Introdução

O Método Fuzzy Delphi (FDM) combina a técnica Delphi com a lógica fuzzy, configurando-se como uma abordagem robusta para decisões em cenários de alta complexidade, onde incertezas e subjetividades são predominantes. Sua principal vantagem reside na capacidade de transformar julgamentos vagos e subjetivos de especialistas em dados quantificáveis, facilitando a priorização de critérios e a avaliação de riscos.

O método tem sido amplamente aplicado em áreas como saúde, educação, engenharia e sustentabilidade, mostrando-se eficaz para problemas que exigem consenso estruturado.

O FDM possibilita a integração de múltiplos critérios e opiniões especializadas em um processo que reduz ambiguidades, promovendo decisões mais fundamentadas.

Com a crescente demanda por métodos de apoio à decisão em contextos incertos, este estudo realiza uma revisão sistemática sobre o uso do FDM, com o objetivo de mapear sua aplicabilidade, eficácia e limitações, além de propor diretrizes para fortalecer sua padronização e comparabilidade entre diferentes estudos.

## Objetivos

Este estudo busca analisar criticamente a aplicação, eficácia e limitações do Método Fuzzy Delphi (FDM) em contextos complexos de decisão.

A pergunta central é: Como o FDM contribui para a tomada de decisão em cenários incertos e quais lacunas metodológicas persistem em sua aplicação?

Os objetivos específicos incluem mapear aplicações do FDM, avaliar sua metodologia, sintetizar resultados e propor diretrizes para aprimorar sua padronização e confiabilidade.

## Metodologia

A metodologia do estudo baseia-se em uma revisão sistemática para avaliar a aplicação do Método Fuzzy Delphi (FDM) em contextos de decisão complexa.

A pesquisa foi realizada nas bases Web of Science e Scopus, abrangendo artigos publicados nos últimos 10 anos e selecionando 25 estudos relevantes. A estratégia de busca incluiu termos específicos relacionados ao FDM, como “Fuzzy Delphi Method” e “decision making”, com o objetivo de captar um amplo espectro de aplicações e métodos.

Para garantir a qualidade e rigor do estudo, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão:

- Incluíram-se artigos revisados por pares, com aplicação prática do FDM e resultados claros,
- Excluíram-se estudos publicados em idiomas diferentes do inglês ou sem detalhamento metodológico adequado.

A análise dos estudos seguiu o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), promovendo transparência no processo de seleção e extração de dados.

A coleta de dados foi conduzida por meio de um formulário padronizado, documentando informações essenciais, como o contexto de aplicação do FDM, detalhes metodológicos, resultados principais e limitações identificadas.

Em seguida, a síntese dos dados foi realizada utilizando uma abordagem qualitativa e quantitativa, buscando identificar padrões, lacunas metodológicas e direções futuras para a aplicação do FDM.

A metodologia também enfatiza a importância da padronização na aplicação do FDM, sugerindo diretrizes que possam ser replicadas em futuros estudos para aumentar a comparabilidade e a confiabilidade dos resultados, além de contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens no campo da tomada de decisão em contextos de alta incerteza.

## Resultados

Os resultados destacam a versatilidade do Método Fuzzy Delphi (FDM), amplamente aplicado em áreas como saúde, educação e gestão ambiental.

Em cada contexto, o FDM provou ser eficaz na transformação de julgamentos subjetivos em dados estruturados, permitindo a priorização de critérios e avaliação de riscos em cenários complexos.

A análise revela que o FDM, ao incorporar números fuzzy triangulares, facilita o consenso entre especialistas, especialmente em decisões estratégicas com alto grau de incerteza.

Observou-se, contudo, algumas limitações na aplicação do FDM, como a dependência de um moderador, que pode introduzir vieses, e a falta de padronização na seleção de especialistas e critérios, o que compromete a confiabilidade entre estudos.

Outra tendência identificada é a crescente integração do FDM com outras metodologias, como análise multicritério e inteligência artificial, ampliando seu escopo para contextos dinâmicos.

Essas observações indicam a necessidade de diretrizes padronizadas para melhorar a replicabilidade dos resultados e minimizar inconsistências.

Recomenda-se o desenvolvimento de protocolos que detalhem cada etapa do FDM, além da criação de ferramentas de software que facilitem sua aplicação e promovam um uso mais uniforme e confiável do método em diferentes áreas.

## Conclusões

O Método Fuzzy Delphi (FDM) confirma-se como uma ferramenta valiosa para tomada de decisão em ambientes complexos e incertos, demonstrando grande potencial em áreas como saúde, educação e gestão ambiental.

A revisão sistemática mostra que o FDM é eficaz na estruturação de decisões fundamentadas em opiniões especializadas, sendo especialmente útil em contextos onde a subjetividade e a ambiguidade prevalecem.

Entretanto, desafios como a falta de padronização na seleção de especialistas e na definição de critérios limitam a comparabilidade entre estudos, o que reforça a importância de desenvolver diretrizes mais uniformes.

Para garantir a confiabilidade e replicabilidade do método, recomenda-se a criação de protocolos padronizados e o desenvolvimento de ferramentas de software que facilitem a implementação e documentação das etapas do FDM.

Essas conclusões e recomendações visam fortalecer a aplicação do FDM em pesquisas futuras, promovendo um uso mais consistente e impactante, capaz de gerar resultados mais confiáveis e de alta aplicabilidade prática.

## Bibliografia

- Hashemi Petrudi, S. H., Ghomi, H., & Mazaheriasad, M. (2022). An Integrated Fuzzy Delphi and Best Worst Method (BWM) for performance measurement in higher education. *Decision Analytics Journal*, 4, 100121. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100121>
- Zhang, M.-C., Zhu, B.-W., Huang, C.-M., & Tzeng, G.-H. (2021). Systematic Evaluation Model for Developing Sustainable World-Class Universities: An East Asian Perspective. *Mathematics*, 9(8), 837. <https://doi.org/10.3390/math9080837>
- Goyal, S., Agarwal, S., Singh, N. S. S., Mathur, T., & Mathur, N. (2022). Analysis of hybrid MCDM methods for the performance assessment and ranking public transport sector: A case study. *Sustainability*, 14(22), 15110. <https://doi.org/10.3390/su142215110>
- Montes, J. R., González, R. A., & Martínez, M. Á. (2023). A fuzzy Delphi-based decision support system for questionnaire content validation. *Expert Systems with Applications*, 205, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117125>

## Agradecimentos

Instituto Ânima - UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina).