ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
EVENTO ON-LINE
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

Aplicação de Métodos Multicritério na Tomada de Decisão Estratégica em Organizações Complexas

Diogo de Azevedo Leão
UFF/LATEC
Luís Perez Zotes, D.Sc.
UFF/LATEC
Gilson Brito Alves Lima, D.Sc.
UFF/LATEC

Resumo: Decisões estratégicas em organizações complexas envolvem objetivos conflitantes, múltiplos atores, informações incompletas e consequências distribuídas no tempo. Nessas condições, a escolha baseada apenas em indicadores financeiros ou em julgamentos intuitivos reduz a transparência e dificulta a explicitação de compensações. Este artigo propõe um modelo integrado para aplicação de métodos multicritério na tomada de decisão estratégica. A pesquisa é teórica, qualitativa, exploratória e propositiva, fundamentada em revisão integrativa da literatura sobre decisão organizacional e análise multicritério. Como resultado, apresenta-se o Modelo Integrado Multicritério para Decisões Estratégicas em Organizações Complexas, estruturado em quatro perspectivas de complexidade, sete etapas de aplicação e mecanismos de governança, análise de sensibilidade e aprendizagem. O modelo orienta a seleção entre métodos de valor, sobreclassificação, distância e portfólio conforme a natureza do problema, a estrutura de preferências, a compensação admissível e o tipo de recomendação requerido. A proposta separa qualidade analítica de legitimidade processual, exige rastreabilidade das premissas e trata robustez como condição para a recomendação. Conclui-se que métodos multicritério ampliam a consistência das decisões quando inseridos em processo deliberativo governado, sem substituir a responsabilidade dos decisores nem converter incerteza estratégica em precisão artificial.

Palavras-chave: análise multicritério, decisão estratégica, complexidade organizacional, governança decisória, apoio à decisão.

Application of Multicriteria Methods to Strategic Decision-Making in Complex Organizations

Abstract: Strategic decisions in complex organizations involve conflicting objectives, multiple actors, incomplete information and consequences distributed over time. Under these conditions, relying only on financial indicators or intuitive judgment reduces transparency and obscures trade-offs. This article proposes an integrated model for applying multicriteria methods to strategic decision-making. The research is theoretical, qualitative, exploratory and propositional, supported by an integrative review of organizational decision-making and multicriteria decision analysis. The resulting Integrated Multicriteria Model for Strategic Decisions in Complex Organizations comprises four complexity perspectives, seven application stages, and governance, sensitivity analysis and learning mechanisms. It guides the selection among value measurement, outranking, distance-based and

portfolio methods according to problem characteristics, preference structures, admissible compensation and the required recommendation. The proposal separates analytical quality from procedural legitimacy, requires traceability of assumptions and treats robustness as a condition for recommendation. It concludes that multicriteria methods improve decision consistency when embedded in a governed deliberative process, without replacing managerial accountability or turning strategic uncertainty into artificial precision.

Keywords: multicriteria analysis, strategic decision, organizational complexity, decision governance, decision support.

1. Introdução

Decisões estratégicas definem direções de longo prazo, distribuem recursos escassos e alteram relações entre unidades, pessoas, parceiros e partes interessadas. Investimentos, localização de instalações, seleção de tecnologias, priorização de projetos, composição de portfólios, transformação digital e resposta a riscos raramente podem ser avaliados por um único indicador. O retorno econômico permanece relevante, mas coexistem objetivos de resiliência, segurança, sustentabilidade, capacidade tecnológica, conformidade, reputação e desenvolvimento de competências.

A dificuldade aumenta em organizações complexas. A interdependência entre processos produz efeitos que não podem ser atribuídos isoladamente a uma área; diferentes grupos possuem interesses legítimos e percepções distintas; dados históricos são insuficientes para representar mudanças estruturais; e parte das consequências somente se manifesta após a decisão. Simon (1977) mostrou que a racionalidade administrativa é limitada pela informação, pelo tempo e pela capacidade cognitiva. March (1994) acrescentou que regras, identidades, ambiguidades e aprendizagem influenciam a escolha organizacional. Assim, a decisão estratégica não se reduz à maximização de uma função conhecida.

A análise de decisão multicritério oferece conceitos e métodos para estruturar problemas com objetivos múltiplos, representar preferências e comparar alternativas de modo explícito. A tradição de mensuração de valor deriva de trabalhos como os de Keeney e Raiffa (1976), enquanto abordagens de sobreclassificação foram consolidadas por Roy (1996). O Processo de Análise Hierárquica, difundido por Saaty (1980), os métodos ELECTRE, PROMETHEE, MACBETH e TOPSIS e os modelos de portfólio ampliaram as possibilidades de apoio a decisões discretas e alocativas. Entretanto, a simples aplicação de um algoritmo não assegura decisão de qualidade.

Na prática, falhas surgem quando critérios são definidos após o conhecimento das alternativas, pesos são tratados como medidas objetivas, escalas incompatíveis são agregadas sem justificativa, dependências são ignoradas ou resultados são apresentados como ranking definitivo. Também ocorre seleção do método por familiaridade do analista, e não por compatibilidade com o problema. Belton e Stewart (2002) ressaltam que a contribuição central da análise multicritério está na estruturação, exploração e aprendizagem, e não apenas no cálculo de uma ordenação.

O problema de pesquisa é formulado da seguinte maneira: como integrar métodos multicritério a um processo de decisão estratégica capaz de lidar com a complexidade organizacional, preservar rastreabilidade e produzir recomendações robustas e legítimas? O objetivo geral consiste em propor um modelo integrado de aplicação de métodos multicritério à tomada de decisão estratégica em organizações complexas. Especificamente, busca-se caracterizar as fontes de complexidade, estabelecer critérios para escolha do método, definir etapas de aplicação e indicar mecanismos de governança, sensibilidade e aprendizagem.

O artigo apresenta contribuição conceitual e operacional. Em vez de prescrever um método universal, relaciona características do problema a famílias metodológicas e posiciona a

modelagem dentro de um ciclo decisório governado. A pesquisa é teórica e propositiva. Após esta introdução, discutem-se decisão estratégica, complexidade e análise multicritério; descrevem-se os procedimentos metodológicos; apresenta-se o modelo proposto; e examinam-se sua contribuição, aplicabilidade e limitações antes das conclusões.

2. Fundamentação teórica

A decisão estratégica possui alcance organizacional, compromete recursos relevantes e apresenta baixa reversibilidade. Seu conteúdo não é determinado apenas por análise econômica, pois envolve interpretação do ambiente, disputa de prioridades e construção de compromisso. Eisenhardt e Zbaracki (1992) descrevem a decisão estratégica como processo simultaneamente racional, político e condicionado por limites cognitivos. Mintzberg (1994) observa que estratégia deliberada e aprendizagem emergente coexistem, razão pela qual a escolha inicial deve admitir revisão diante de novas evidências.

Neste estudo, organização complexa não significa apenas organização de grande porte. A complexidade decorre da quantidade e diversidade de elementos, da intensidade das interdependências, da presença de retroalimentações, da distribuição de autoridade e da incerteza sobre estados futuros. Uma rede hospitalar, uma empresa industrial integrada, uma universidade, uma plataforma logística ou uma administração pública podem ser complexas por razões distintas. Snowden e Boone (2007) distinguem situações em que relações de causa e efeito são analisáveis daquelas em que somente podem ser compreendidas retrospectivamente, indicando que a abordagem decisória deve variar conforme o contexto.

Quatro perspectivas sintetizam a complexidade relevante para a modelagem multicritério. A perspectiva substantiva abrange multiplicidade de objetivos, atributos técnicos e consequências. A perspectiva estrutural considera dependências, restrições, escalas e horizontes temporais. A perspectiva sociopolítica compreende atores, valores, assimetrias de poder e conflitos. A perspectiva epistêmica reúne incerteza, ambiguidade, dados incompletos e divergência entre especialistas. Essas perspectivas interagem: um critério aparentemente técnico pode incorporar escolhas valorativas, e uma incerteza de dados pode produzir conflito distributivo.

A qualidade da decisão não pode ser avaliada exclusivamente pelo resultado posterior, porque eventos imprevisíveis podem favorecer uma escolha inadequadamente fundamentada ou prejudicar uma decisão cuidadosamente construída. Deve-se distinguir qualidade do processo, qualidade da recomendação e desempenho observado. Um processo de qualidade define o problema, torna preferências discutíveis, verifica dados, compara alternativas coerentes e documenta incertezas. A recomendação deve ser compatível com esse processo; o desempenho posterior alimenta aprendizagem e revisão.

A análise multicritério de decisão reúne abordagens destinadas a apoiar escolhas, ordenações, classificações e composições de portfólio quando vários critérios precisam ser considerados. Não existe método superior em todos os contextos. A escolha depende da problemática, da natureza das escalas, do modo de elicitar preferências, da aceitação ou rejeição de compensações e da necessidade de representar incomparabilidade (Roy, 1996; Greco; Ehrgott; Figueira, 2016).

Métodos de mensuração de valor constroem uma representação agregada das preferências. Na forma aditiva, o valor global de uma alternativa resulta da combinação dos valores parciais e dos coeficientes de escala. A aplicação requer independência preferencial suficiente, escalas consistentes e interpretação correta dos pesos. Keeney e Raiffa (1976) esclarecem que pesos não representam importância abstrata: dependem da

amplitude de variação considerada em cada critério. Ignorar essa propriedade gera comparações enganosas.

O AHP organiza o problema hierarquicamente e utiliza comparações par a par para derivar prioridades, incluindo verificação de consistência dos julgamentos (Saaty, 1980, 2008). Sua inteligibilidade favorece processos participativos, mas o número de comparações cresce com a quantidade de elementos, e o significado das escalas deve ser cuidadosamente comunicado. O MACBETH constrói escalas cardinais a partir de julgamentos qualitativos sobre diferenças de atratividade, oferecendo verificação de consistência e apoio à negociação de preferências (Bana e Costa; Ensslin; Vansnick, 1999).

Métodos de sobreclassificação, como ELECTRE e PROMETHEE, comparam alternativas por relações de concordância e discordância. São adequados quando compensações amplas não são aceitáveis, quando limiares de indiferença e preferência possuem significado ou quando a incomparabilidade precisa ser preservada. Métodos baseados em distância, como TOPSIS, ordenam alternativas conforme proximidade de uma solução ideal e afastamento de uma solução anti-ideal. Embora operacionalmente simples, sua aplicação requer atenção à normalização, aos pesos e à estabilidade do ranking (Hwang; Yoon, 1981).

Problemas de portfólio diferem da escolha de uma única alternativa. Projetos competem por recursos e podem apresentar sinergias, dependências, precedências e restrições. Nesses casos, a avaliação multicritério deve ser combinada com otimização, regras de balanceamento ou construção interativa de carteiras. De Almeida (2013) enfatiza que o desenho do modelo deve começar pela compreensão do problema, dos atores e da racionalidade adequada, e não pela seleção antecipada de uma técnica.

$$V(a) = \Sigma_j w_j v_j(a), \ com \ \ w_j \geq 0 \ \ e \ \ \Sigma_j w_j = 1$$

Na expressão, V(a) representa o valor global da alternativa a, vj(a) corresponde ao valor parcial no critério j e wj é um coeficiente de escala associado à variação relevante desse critério. O modelo aditivo é útil quando as condições de agregação são defensáveis; não deve ser empregado apenas porque produz uma pontuação facilmente comunicável.

A estruturação transforma uma situação percebida como problemática em representação adequada à ação. Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) defendem abordagem construtivista na qual critérios e escalas são desenvolvidos em interação com os decisores. Belton e Stewart (2002) destacam a utilidade de mapas, árvores de valor, cenários e análise de alternativas para revelar pressupostos. A estruturação não é etapa neutra: delimitar o sistema, escolher atores e definir horizonte temporal já influencia o conjunto de soluções concebíveis.

Participação amplia conhecimento e legitimidade, mas não elimina conflitos. Grupos podem possuir recursos desiguais, vocabulários técnicos distintos e incentivos para influenciar escalas. A governança do processo deve definir patrocinador, autoridade decisória, equipe de modelagem, especialistas, representantes das partes interessadas e instância de contestação. Registros de decisões metodológicas reduzem a dependência de memória e permitem compreender por que determinados critérios, dados e parâmetros foram aceitos.

Análise de sensibilidade examina como alterações em pesos, desempenhos, limiares ou hipóteses afetam os resultados. Robustez é conceito mais amplo: uma recomendação é robusta quando permanece defensável em conjunto plausível de modelos, cenários e preferências, ainda que não seja invariável. French (2003) argumenta que a análise de sensibilidade deve apoiar compreensão, não apenas conferir aparência de validação. Em decisão estratégica, alternativas próximas ou reversões frequentes indicam necessidade de deliberação adicional, obtenção de informação ou escolha adaptativa.

A comunicação deve preservar a diferença entre resultado calculado e decisão. Um modelo organiza consequências e preferências declaradas; não incorpora automaticamente obrigações legais, restrições políticas, valores não mensurados ou informações emergentes. O decisor pode divergir da recomendação, desde que explicite a justificativa. Esse registro fortalece a responsabilização e permite comparar, posteriormente, pressupostos, escolha e resultados.

Quadro 1 – Fundamentos e implicações para a decisão estratégica

Fundamento	Implicação para a modelagem	Risco de aplicação inadequada
Racionalidade limitada	Reduzir carga cognitiva e explicitar pressupostos	Confundir simplificação com representação completa
Múltiplos objetivos	Construir critérios não redundantes e orientados a consequências	Usar lista extensa sem estrutura causal
Pluralidade de atores	Distinguir papéis, valores e autoridade decisória	Transformar participação em votação sem deliberação
Incerteza e ambiguidade	Trabalhar com cenários, faixas e interpretações alternativas	Produzir precisão numérica artificial
Interdependência	Representar sinergias, restrições e efeitos sistêmicos	Avaliar alternativas como unidades isoladas
Aprendizagem	Prever monitoramento e revisão pós-decisão	Tratar o ranking inicial como resultado definitivo

Fonte: elaboração própria (2026)

3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa caracteriza-se como teórica, qualitativa, exploratória e propositiva. O objeto de análise é o processo de aplicação de métodos multicritério a decisões estratégicas em organizações complexas. O resultado pretendido não é um novo algoritmo, mas uma arquitetura integradora que relacione complexidade, estruturação, seleção metodológica, governança, robustez e aprendizagem.

A construção foi realizada em cinco movimentos. Inicialmente, delimitaram-se os conceitos de decisão estratégica, complexidade organizacional e apoio multicritério. Em seguida, foram examinadas tradições de mensuração de valor, hierarquização, sobreclassificação, distância e portfólio. No terceiro movimento, identificaram-se condições de aplicabilidade e falhas recorrentes. No quarto, os elementos foram organizados em perspectivas e etapas. Por fim, verificou-se a coerência entre natureza do problema, família de método, tipo de recomendação e mecanismos de controle.

A base conceitual reuniu obras seminais e sínteses reconhecidas na área de decisão: teoria da utilidade multiatributo, AHP, relações de sobreclassificação, MACBETH, TOPSIS, métodos de estruturação e modelos de decisão multicritério (Vincke, 1992; Figueira; Greco; Ehrgott, 2005; Ishizaka; Nemery, 2013; Gomes; Gomes, 2019). Foram também considerados estudos de decisão estratégica e complexidade organizacional. A seleção priorizou trabalhos que explicitam fundamentos, pressupostos e procedimentos, evitando reduzir a revisão a comparações de popularidade entre métodos.

Os critérios de desenho do modelo foram: adequação ao caráter estratégico; capacidade de representar diferentes fontes de complexidade; neutralidade quanto à família metodológica; rastreabilidade; proporcionalidade do esforço analítico; participação governada; tratamento explícito da incerteza; prevenção de compensações indevidas; e incorporação de aprendizagem. Cada componente foi relacionado a uma pergunta de controle e a uma evidência esperada.

A validade de conteúdo foi buscada por triangulação entre as tradições teóricas examinadas. A coerência interna foi avaliada verificando-se se as etapas produzem

informações necessárias às etapas seguintes e se a escolha do método decorre de características observáveis do problema. Como a proposta não foi aplicada a um caso empírico, não se afirma validade externa, confiabilidade entre avaliadores ou superioridade de desempenho. Essas propriedades deverão ser investigadas em aplicações futuras.

4. Resultados e discussão

Propõe-se o Modelo Integrado Multicritério para Decisões Estratégicas em Organizações Complexas, denominado MIMDE-OC. O modelo articula quatro perspectivas de complexidade, sete etapas de aplicação e três mecanismos transversais. As perspectivas são substantiva, estrutural, sociopolítica e epistêmica. As etapas abrangem enquadramento, estruturação, construção do modelo de avaliação, seleção metodológica, análise e recomendação, deliberação e decisão, implementação e aprendizagem. Os mecanismos transversais são governança, rastreabilidade e análise de robustez.

A arquitetura não pressupõe linearidade absoluta. Descobertas em uma etapa podem exigir retorno às anteriores. Ao avaliar dados, pode-se identificar critério impossível de medir; ao testar sensibilidade, pode-se perceber que alternativas relevantes não foram concebidas; durante a deliberação, um conflito pode revelar valor antes implícito. O retorno deve ser documentado para impedir ajustes oportunistas destinados apenas a favorecer resultado desejado.

A unidade de análise é a decisão, não o software ou o método. Isso permite que técnicas distintas sejam combinadas quando possuem funções complementares. Mapas cognitivos podem apoiar estruturação; MACBETH ou AHP podem elicitar preferências; ELECTRE pode preservar vetos; e otimização pode selecionar portfólio sob restrições. A combinação somente é válida quando escalas e interpretações são compatíveis e quando cada transformação permanece rastreável.

O princípio central é a adequação. Problemas de escolha, ordenação, classificação e portfólio exigem produtos diferentes. Do mesmo modo, plena compensação pode ser aceitável em critérios de conveniência e inadmissível diante de requisitos de segurança, ética ou conformidade. O modelo exige que a regra de agregação seja justificada antes do conhecimento do resultado final.

Quadro 2 – Perspectivas de complexidade do MIMDE-OC

Perspectiva	Questões de diagnóstico	Resposta no processo
Substantiva	Quantos objetivos e consequências são relevantes? Há conflito entre eles?	Árvore de valor, critérios, descritores e alternativas
Estrutural	Existem dependências, restrições, sinergias ou efeitos temporais?	Rede causal, cenários, regras de portfólio e horizonte
Sociopolítica	Quem decide, influencia, implementa ou suporta consequências?	Mapa de atores, papéis, participação e instância decisória
Epistêmica	Quais dados, previsões e interpretações são incertos?	Faixas, probabilidades, cenários e análise de robustez

Fonte: elaboração própria (2026)

A primeira etapa enquadra a decisão. Devem ser registrados propósito, patrocinador, autoridade, alcance, prazo, recursos, restrições e regra de aprovação. Também se define a problemática: selecionar uma alternativa, ordenar opções, classificar propostas em categorias ou compor portfólio. Uma formulação como “escolher a melhor tecnologia” é insuficiente sem explicitar para qual sistema, horizonte e conjunto de consequências.

A segunda etapa estrutura o problema. Mapeiam-se atores, objetivos fundamentais, meios, consequências, incertezas e alternativas. Critérios devem ser completos o suficiente para representar preocupações relevantes, operacionais para permitir avaliação,

compreensíveis, não redundantes e preferencialmente independentes para a regra de agregação escolhida. Critérios definidos como ações, tais como “realizar treinamento”, devem ser convertidos em consequências ou capacidades que expliquem por que a ação importa.

A terceira etapa constrói o modelo de avaliação. Para cada critério, definem-se descritor, direção de preferência, unidade, níveis de referência, fonte dos dados e tratamento de ausência de informação. Escalas qualitativas precisam conter categorias distinguíveis e evidências associadas. Quando houver transformação de medidas físicas em valor, a função parcial deve refletir diferenças de atratividade, e não apenas normalização aritmética.

A quarta etapa seleciona a família metodológica. A decisão considera tipo de recomendação, natureza das escalas, capacidade de elicitação, compensação admissível, presença de limiares, necessidade de incomparabilidade, dependências e restrições. A seleção deve ser registrada em nota metodológica. Familiaridade da equipe e disponibilidade de software são condicionantes práticos, mas não substituem compatibilidade teórica.

A quinta etapa executa a análise. Os desempenhos são verificados, preferências são elicitadas, parâmetros são calculados e resultados preliminares são submetidos a testes de sensibilidade, cenários e dominância. Recomendações instáveis não são ocultadas: podem indicar equivalência prática, necessidade de informação adicional, alternativa flexível ou estratégia em etapas.

A sexta etapa promove deliberação e decisão. Resultados são apresentados com premissas, limites, conflitos, faixas de estabilidade e consequências distributivas. A instância competente decide e registra eventual divergência em relação ao modelo. O registro deve evitar falsa neutralidade: escolhas de critérios, pesos, limiares e cenários incorporam juízos que precisam ser atribuíveis.

A sétima etapa abrange implementação e aprendizagem. Indicadores antecedentes e de resultado são vinculados à alternativa escolhida, com responsáveis, marcos e gatilhos de revisão. A comparação entre previsões e resultados permite recalibrar dados e preferências. A revisão não deve ser utilizada para reescrever retrospectivamente as razões da decisão, mas para aperfeiçoar o processo futuro.

Quadro 3 – Etapas do MIMDE-OC

Etapa	Pergunta orientadora	Produto verificável
1. Enquadrar	Qual decisão será tomada, por quem e para quê?	Mandato, problemática, escopo e governança
2. Estruturar	Quais objetivos, atores, consequências e alternativas importam?	Mapa do problema e árvore de valor
3. Modelar	Como desempenhos e preferências serão representados?	Critérios, escalas, dados e níveis de referência
4. Selecionar método	Que lógica de agregação é compatível com o problema?	Justificativa da família e dos parâmetros
5. Analisar	O que os resultados mostram e quão estáveis são?	Resultados, cenários e testes de robustez
6. Deliberar e decidir	A recomendação é legítima, explicável e executável?	Decisão motivada e registro de divergências
7. Implementar e aprender	Que resultados exigirão manutenção ou revisão da escolha?	Plano, indicadores, gatilhos e lições

Fonte: elaboração própria (2026)

A escolha metodológica começa pelo tipo de recomendação. Mensuração de valor é apropriada quando se pretende comparar atratividade global e quando compensações podem ser justificadas. AHP é útil para decomposição hierárquica e elicitação por comparações par a par em problemas de tamanho controlado. MACBETH é indicado quando decisores expressam com maior segurança diferenças qualitativas de atratividade. MAUT oferece base rigorosa para funções de valor ou utilidade, sobretudo quando risco e preferências podem ser formalizados.

Sobreclassificação é preferível quando desempenho forte em um critério não deve compensar deficiência grave em outro, quando limiares possuem significado decisório ou quando incomparabilidade é informativa. ELECTRE permite incorporar concordância, discordância e veto. PROMETHEE utiliza funções de preferência e fluxos para construir ordenações, exigindo interpretação cuidadosa dos parâmetros. Métodos baseados em distância, como TOPSIS, podem apoiar triagens e comparações transparentes quando a geometria da solução ideal é substantivamente defensável.

Em portfólios, o valor individual não basta. Devem ser considerados orçamento, capacidade de execução, dependências, redundâncias, equilíbrio temporal e cobertura de objetivos. Uma alternativa moderadamente atraente isoladamente pode ser indispensável para habilitar outras. A combinação de avaliação multicritério com programação matemática ou regras interativas deve preservar a distinção entre valor, custo e restrição.

O MIMDE-OC não recomenda escolha automática por árvore de decisão. A matriz seguinte funciona como orientação inicial, sujeita a verificação dos pressupostos. Quando diferentes famílias parecem adequadas, a comparação entre resultados pode integrar a análise de robustez. Convergência aumenta confiança; divergência revela aspectos em que a lógica de agregação influencia a recomendação.

Quadro 4 – Orientação para seleção da família de método

Condição predominante	Família indicada	Cuidados essenciais
Valor global e compensação justificável	MAVT/MAUT, AHP ou MACBETH	Independência, amplitude dos critérios e significado dos pesos
Compensação limitada, veto ou incomparabilidade	ELECTRE	Limiar de concordância, discordância e estabilidade
Ordenação com intensidades de preferência	PROMETHEE	Funções de preferência, limiares e leitura dos fluxos
Proximidade de perfis ideal e anti-ideal	TOPSIS	Normalização, distância, correlação e reversão de ranking
Alocação simultânea sob restrições	Modelo multicritério de portfólio	Sinergias, precedências, capacidade e equilíbrio
Elevada incerteza ou divergência estrutural	Cenários e comparação multimétodo	Evitar média que elimine estados ou valores conflitantes

Fonte: elaboração própria (2026)

Em modelos aditivos, a agregação deve ser precedida pela construção de escalas de valor e pela elicitação de coeficientes compatíveis com suas amplitudes. Pesos obtidos por distribuição direta de pontos não devem ser interpretados isoladamente. Se o pior e o melhor desempenho de um critério mudarem, o coeficiente poderá precisar de revisão, mesmo que sua relevância conceitual permaneça.

Em qualquer família, dados devem possuir fonte, período, responsável, unidade e incerteza. Valores ausentes não devem receber zero automaticamente, pois ausência de evidência e pior desempenho são condições distintas. Podem ser empregados intervalos, categorias de confiança, análise de casos extremos ou suspensão da comparação. A escolha depende do impacto da lacuna e da possibilidade de obtenção de informação.

A análise de sensibilidade deve abranger, no mínimo, pesos ou coeficientes de escala, desempenhos incertos, limiares e cenários. Recomenda-se identificar regiões de estabilidade: intervalos nos quais a recomendação permanece a mesma. Quando pequenas variações plausíveis alteram a ordenação, o resultado deve ser comunicado como frágil. Em vez de ocultar a instabilidade, o processo pode buscar alternativa de menor arrependimento, decisão reversível ou experimento piloto.

A robustez também requer testes qualitativos. Devem ser examinadas omissões de critérios, influência indevida de um ator, efeitos sobre grupos pouco representados, dependências entre alternativas e consequências fora do horizonte. Uma recomendação numericamente estável pode ser institucionalmente inviável ou eticamente inaceitável. Por isso, o MIMDE-OC separa robustez analítica, legitimidade processual e exequibilidade organizacional.

$$R(a) = \{\theta \in \Theta : a\ permanece\ recomendada\ sob\ o\ conjunto\ plausível\ de\ parâmetros\ \theta\}$$

A expressão representa a região de robustez R(a) de uma alternativa a no espaço Θ de parâmetros plausíveis. Quanto maior e mais relevante for essa região, menor é a dependência da recomendação em relação a valores pontuais. A medida não substitui análise substantiva, pois diferentes parâmetros possuem probabilidades, significados e consequências distintas.

Quadro 5 – Testes mínimos de qualidade da recomendação

Teste	Pergunta de controle	Resposta quando houver fragilidade
Completude	Consequências materialmente relevantes foram representadas?	Reestruturar objetivos ou explicitar exclusão
Coerência preferencial	Julgamentos respeitam propriedades exigidas pelo método?	Revisar elicitação e esclarecer inconsistências
Sensibilidade	Variações plausíveis alteram a recomendação?	Informar faixas, coletar dados ou adotar opção flexível
Cenários	A alternativa permanece defensável em futuros distintos?	Preparar contingências ou decisão em etapas
Legitimidade	Atores afetados e autoridade foram adequadamente considerados?	Ampliar participação e registrar conflitos
Exequibilidade	Há recursos, competências e governança para implementar?	Condicionar decisão a habilitadores e marcos

Fonte: elaboração própria (2026)

A governança define quem pode formular, validar, recomendar, decidir e revisar. O patrocinador assegura recursos e acesso; o dono da decisão responde pela escolha; o facilitador estrutura a participação; o analista mantém integridade do modelo; especialistas sustentam dados; e representantes de partes interessadas contribuem com consequências e valores. Acúmulo de papéis não é necessariamente proibido, mas deve ser declarado, sobretudo quando o analista possui interesse em uma alternativa.

A rastreabilidade deve abranger versões da matriz de desempenho, fontes, critérios de exclusão, julgamentos, parâmetros, resultados e decisões. Alterações após a visualização do ranking merecem justificativa específica. Esse controle não impede aprendizagem, mas diferencia revisão legítima de manipulação. Em decisões sensíveis, uma revisão independente pode examinar coerência, dados e aderência ao método sem assumir a autoridade do decisor.

A comunicação precisa apresentar perfil das alternativas, e não apenas nota global. Gráficos e rankings podem sintetizar, mas devem ser acompanhados por desempenhos, compensações, vetos, incertezas e cenários. Números excessivamente precisos

transmitem confiança incompatível com julgamentos qualitativos. A quantidade de casas decimais deve refletir a qualidade dos dados e a finalidade da comparação.

O ciclo se completa com avaliação pós-decisão. Devem ser preservadas as expectativas registradas no momento da escolha para comparação com resultados. Desvios podem decorrer de premissas erradas, implementação inadequada, eventos externos ou mudança legítima de objetivos. A aprendizagem deve identificar a causa antes de recalibrar o modelo. Assim, a análise multicritério torna-se infraestrutura de memória decisória, e não exercício isolado.

Quadro 6 – Responsabilidades na governança do processo multicritério

Papel	Responsabilidade principal	Evidência de atuação
Patrocinador	Assegurar mandato, recursos e acesso organizacional	Termo de abertura e resolução de impedimentos
Dono da decisão	Assumir escolha e consequências	Decisão motivada e condições de aprovação
Facilitador	Conduzir estruturação e deliberação equilibrada	Registros de oficinas, conflitos e acordos
Analista	Construir e testar o modelo com integridade	Memória de cálculo, versões e sensibilidade
Especialistas	Fornecer dados e juízos técnicos rastreáveis	Fontes, incertezas e validação dos desempenhos
Partes interessadas	Explicitar impactos, valores e condições de aceitação	Contribuições, objeções e respostas documentadas
Revisor independente	Examinar coerência e aderência metodológica	Parecer e tratamento das recomendações

Fonte: elaboração própria (2026)

A principal contribuição do MIMDE-OC é deslocar o foco da escolha de uma técnica para o desenho de um processo decisório completo. Revisões de literatura mostram ampla variedade de aplicações multicritério e crescimento de métodos híbridos (Mardani et al., 2015; Zavadskas; Turskis, 2011). Entretanto, hibridização não é valor em si: combinar métodos sem compreender suas escalas e racionalidades pode acumular inconsistências. O modelo proposto exige função explícita para cada componente.

A proposta é aplicável à priorização de investimentos, seleção tecnológica, localização, transformação organizacional, sustentabilidade, gestão de riscos, inovação e portfólios de projetos. Em decisões reguladas, requisitos legais devem ser tratados como restrições ou condições de elegibilidade, e não convertidos indiscriminadamente em critérios compensáveis. Em segurança, níveis mínimos e vetos podem impedir que benefícios econômicos compensem exposição intolerável.

O esforço deve ser proporcional. Decisões de menor consequência podem utilizar versão simplificada, desde que enquadramento, critérios, dados e sensibilidade sejam preservados. Decisões irreversíveis, de alto valor ou com impactos distribuídos exigem participação, cenários e revisão mais robustos. A sofisticação matemática deve responder à complexidade relevante, não à disponibilidade de ferramentas.

A aplicação responsável reconhece limites. Métodos multicritério não eliminam política, não resolvem conflito moral por cálculo e não garantem implementação. Sua contribuição consiste em tornar razões, compensações e incertezas examináveis. Quando a divergência decorre de valores incompatíveis, o resultado adequado pode ser explicitar a incomparabilidade ou negociar condições, em vez de forçar uma média.

A proposta também favorece auditabilidade. Um terceiro pode reconstruir como a recomendação foi produzida, quais dados foram utilizados e quais alterações mudariam o resultado. Essa característica é particularmente relevante quando decisões afetam recursos públicos, segurança, ambiente ou grupos vulneráveis. Auditabilidade não significa

tornar público todo dado confidencial, mas manter registros suficientes e controles de acesso coerentes.

5. Conclusões

O artigo abordou a aplicação de métodos multicritério à tomada de decisão estratégica em organizações complexas, considerando conflitos entre objetivos, interdependências, pluralidade de atores e incerteza. O objetivo foi propor um modelo integrado que vinculasse a escolha da família metodológica à natureza do problema e inserisse os cálculos em processo de governança, deliberação e aprendizagem.

A pesquisa foi desenvolvida por abordagem teórica, qualitativa, exploratória e propositiva. Literatura de decisão organizacional, teoria de valor multiatributo, hierarquização, sobreclassificação, métodos de distância, portfólios e estruturação de problemas foi sintetizada para definir perspectivas, etapas, regras de seleção e testes de qualidade.

Como resultado, apresentou-se o MIMDE-OC, composto por quatro perspectivas de complexidade, sete etapas de aplicação e mecanismos transversais de governança, rastreabilidade e robustez. A proposta orienta a escolha entre métodos de valor, AHP, MACBETH, ELECTRE, PROMETHEE, TOPSIS e abordagens de portfólio sem declarar superioridade universal. Também estabelece que resultados instáveis, incomparáveis ou condicionados devem ser comunicados como tais.

A contribuição consiste em integrar rigor analítico e legitimidade processual. O modelo ajuda a evitar critérios redundantes, interpretação inadequada de pesos, compensações indevidas, precisão artificial e apresentação de rankings como decisões automáticas. Sua utilização pode apoiar investimentos, tecnologia, projetos, sustentabilidade e riscos, além de criar memória organizacional sobre premissas e resultados.

A pesquisa apresenta limitações. O modelo não foi validado por especialistas nem aplicado em decisão real. Não foram medidos custos de aplicação, confiabilidade entre facilitadores ou efeitos da participação sobre aceitação. A diversidade de contextos organizacionais impede afirmar que as etapas terão igual profundidade em todos os casos.

Recomenda-se que trabalhos futuros realizem estudo Delphi para validação de conteúdo, aplicações comparativas em organizações públicas e privadas e estudos longitudinais sobre implementação. Também se sugere investigar critérios para seleção multimétodo, vieses na elicitação remota, uso de dados probabilísticos, influência da inteligência artificial na construção de alternativas e relação entre robustez da recomendação e desempenho pós-decisão.

Referências

BANA E COSTA, Carlos A.; ENSSLIN, Leonardo; VANSNICK, Jean-Claude. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. European Journal of Operational Research, Amsterdam, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999.

BELTON, Valerie; STEWART, Theodor J. Multiple criteria decision analysis: an integrated approach. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.

DE ALMEIDA, Adiel Teixeira de. Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

EISENHARDT, Kathleen M.; ZBARACKI, Mark J. Strategic decision making. Strategic Management Journal, Hoboken, v. 13, n. S2, p. 17-37, 1992.

ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER NETO, Gilberto; NORONHA, Sandro MacDonald. Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.

FIGUEIRA, José; GRECO, Salvatore; EHRGOTT, Matthias (ed.). Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. New York: Springer, 2005.

FRENCH, Simon. Modelling, making inferences and making decisions: the roles of sensitivity analysis. Top, Heidelberg, v. 11, n. 2, p. 229-251, 2003.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões. Princípios e métodos para tomada de decisão: enfoque multicritério. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRECO, Salvatore; EHRGOTT, Matthias; FIGUEIRA, José Rui (ed.). Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. 2. ed. New York: Springer, 2016.

HWANG, Ching-Lai; YOON, Kwangsun. Multiple attribute decision making: methods and applications. Berlin: Springer-Verlag, 1981.

ISHIZAKA, Alessio; NEMERY, Philippe. Multi-criteria decision analysis: methods and software. Chichester: Wiley, 2013.

KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs. New York: Wiley, 1976.

MARCH, James G. A primer on decision making: how decisions happen. New York: Free Press, 1994.

MARDANI, Abbas et al. Multiple criteria decision-making techniques and their applications: a review of the literature from 2000 to 2014. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, Abingdon, v. 28, n. 1, p. 516-571, 2015.

MINTZBERG, Henry. The rise and fall of strategic planning. New York: Free Press, 1994.

ROY, Bernard. Multicriteria methodology for decision aiding. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SAATY, Thomas L. The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, Geneva, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SIMON, Herbert A. The new science of management decision. rev. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977.

SNOWDEN, David J.; BOONE, Mary E. A leader's framework for decision making. Harvard Business Review, Boston, v. 85, n. 11, p. 68-76, 2007.

VINCKE, Philippe. Multicriteria decision-aid. Chichester: Wiley, 1992.

ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras; TURSKIS, Zenonas. Multiple criteria decision making methods in economics: an overview. Technological and Economic Development of Economy, Vilnius, v. 17, n. 2, p. 397-427, 2011.