



## **APLICAÇÃO DE MÉTODO MULTICRITÉRIO BASEADO NA TEORIA DOS JOGOS NA DECISÃO EM GRUPO DE UMA ORGANIZAÇÃO SEM FINS LUCRATIVOS**

**Alexandre Bevilacqua Laoneti**

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

Av. Bandeirantes, 3900, 14040-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil  
ableoneti@usp.br

**Vanessa Coimbra Ziotti**

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

Av. Bandeirantes, 3900, 14040-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil  
vziotti@fearp.usp.br

### **RESUMO**

Nas decisões em grupo, conflito de interesses são comuns. Dentre as ferramentas existentes para estas situações, a teoria dos jogos tem grande potencial para ajudar na busca de um acordo plausível entre as partes. Este trabalho propõe a aplicação e avaliação do método multicritério proposto por Laoneti [2016], baseado nos princípios da teoria dos jogos, numa situação de tomada de decisão em grupo cuja necessidade seria encontrar uma solução mais sustentável para captação de recursos em uma organização sem fins lucrativos. O método mostrou-se eficaz em ajudar o grupo a escolher a alternativa que, posteriormente, foi implementada pela organização.

**Palavras-chave:** tomada de decisão em grupo; teoria dos jogos; métodos multicritérios.

#### **Tópicos:**

**Pesquisa Operacional**

**Decisão Multicriterial**

### **ABSTRACT**

In a group decision, conflicts of interest are common. Among the existing tools for these situations, game theory has great potential to help in the search a plausible agreement between the parties. This paper proposes the application and evaluation of multicriteria method proposed by Laoneti [2016], based on game theory axioms, in a situation of group decision making which need to find a sustainable solution of fundraising in a nonprofit organization. The method proved effective in helping the group choosing the alternative that after was implemented by the organization.

**Keywords:** group decision making; game theory; multicriteria methods.

#### **Paper topics:**

**Operational research**

**Multicriteria decision**



## 1 Introdução

A negociação e a decisão em grupo envolvem diversos temas que convergem entre si, como a teoria da escolha social, a teoria dos jogos, a decisão multicritério e demais métodos de estruturação de problema, sendo que estes últimos atuam como ferramentas de apoio à tomada de decisão. No que tange ao surgimento de tais ferramentas, está o seguinte raciocínio: nas organizações os tomadores de decisão deveriam considerar diversos critérios para avaliar um conjunto de alternativas para resolver um determinado problema, o que caracteriza estes processos de decisão como problemas multicritérios [Almeida et al. 2012]. Isto significa que a decisão multicritério prioriza alternativas apontadas a partir de um problema condicionadas a certos critérios formados para encontrar uma solução [Gomes 2006]. De acordo com Mota, Almeida e Alencar [2009], a abordagem multicriterial estrutura o problema conforme os requisitos a serem resolvidos, a estruturação permite relacionar o conjunto de alternativas e critérios. Assim, o contexto deste problema será analisado desde os atores envolvidos na discussão e a relação de preferências de cada um deles para garantir mudanças significativas.

Estas preferências individuais podem causar oposições de interesses no grupo de decisores. Oliveira e Gennari [2009] argumentam que o objetivo fundamental da Teoria dos Jogos é representar a disputa entre duas ou mais pessoas através de uma interação calculada matematicamente. Com relação ao conflito de interesses, esta teoria pode ser replicada em qualquer situação de decisão. Conforme Fiani [2006], jogos são modelos que tratam de interações estratégicas ocorridas devido as ações dos jogadores entre si e as possibilidades de interação estratégica dependem de todas as ações disponíveis para os jogadores. Isto significa que cada jogador pondera as suas opções e também as opções que cada jogador possui. Com o objetivo de alcançar o melhor resultado possível, os jogadores interagem, assumem os movimentos dos demais jogadores e iniciam suas ações. Ao encontrar a melhor escolha que atende aos objetivos dos jogadores, este é chamado de equilíbrio e solução do jogo, sendo o equilíbrio de Nash o mais conhecido.

Quanto maior o número de decisores, maior é a chance de surgir conflitos e gerar esta divergência de pesos aos critérios, pois os modelos são destinados às decisões individuais, e não grupal [Srdjevic 2007]. Um método multicritério foi desenvolvido baseado nos axiomas da Teoria dos Jogos, proposto por Leoneti [2016], que apresenta como vantagem a busca por uma solução que satisfaça as preferências da maioria dos jogadores ao basear-se nos pesos dos critérios utilizados para medir a sustentabilidade das alternativas. Este método recebe dados qualitativos e quantitativos, desde que parametrizados em escalas comparáveis e possui uma função utilidade, buscando captar os efeitos que as preferências dos decisores implicam sobre a tomada de decisão.

Ferramentas como esta tem o potencial de auxiliar decisores em diferentes escalas, inclusive nos setores das organizações sem fins lucrativos. Por exemplo, Kingma [1993] e posteriormente Jegers [1997] trabalharam numa função utilidade para composição de carteira equilibrada em risco e retorno para captação de fundos para entidades voluntárias vindas do governo ou de outras doações, em que o gestor deveria encontrar a melhor decisão financeira, porém em um cenário de decisão individual.

Considerando o exposto acima, este estudo avalia se o método de apoio à decisão em grupo pode auxiliar os decisores de uma entidade voluntária que presta serviços sociais para crianças, idosos e deficientes de Ribeirão Preto – SP cujo problema é a escolha de uma nova fonte de financiamento para a preservação de seu funcionamento.

## 2 Referencial teórico

Uma decisão em grupo é influenciada por diversos fatores internos e externos ao grupo, o que pode prejudicar o alcance de um consenso. Fisher, Ury e Patton [1991] discutiram que a negociação é a técnica aplicada que procura satisfazer os interesses dos indivíduos para encontrar uma solução de grupo conhecida como uma solução ganha-ganha, onde os lados da negociação



estão satisfeitos. No entanto, existem situações em que, dependendo da relação envolvida, os acordos podem ser do tipo ganha-perde, que se caracterizam pela presença de negociadores que se concentram apenas no seu próprio interesse. Nesse sentido, há uma necessidade significativa de métodos para auxiliar os tomadores de decisão a resolver problemas organizacionais complexos e não estruturados, levando em consideração diferentes pontos de vista em um consenso em grupo [Brunner e Starkl 2004].

A interação social entre os participantes do grupo deve ser vista como uma interação estratégica. A partir desta evidência, Leoneti [2016] propôs uma função de utilidade para modelar problemas multicritérios na tomada de decisão em grupo como jogos. Ao contrário de outros métodos multicritérios, este método não precisa agregar preferências individuais, uma vez que utiliza princípios do equilíbrio de Nash para propor soluções que melhor abordam problemas, onde uma decisão deve ser tomada sem garantia de acordos de colaboração. Leoneti [2016] propôs a representação numérica do conjunto de preferências  $\pi_i$  conjuntamente como função  $\mathfrak{R}_+^{cn} \rightarrow [0,1]$  para modelar problemas. Esta função de utilidade mostra os pagamentos para um jogo entre os tomadores de decisão que tem três estratégias: (I) manter a escolha inicial; (II) escolher a alternativa proposta por um adversário; e (III) escolher uma alternativa diferente das alternativas propostas por um adversário. A Equação 1 mostra a função de utilidade para o jogo com dois jogadores e a Figura 1 estrutura o jogo de dois jogadores e duas alternativas.

$$\pi(x, y) = \varphi(x, IA) \cdot \varphi(x, y) \cdot \varphi(y, IA) \quad (1)$$

	A	B
A	$\pi_1(A, A)$	$\pi_1(A, B)$
B	$\pi_1(B, A)$	$\pi_1(B, B)$

	A	B
A	$\pi_2(A, A)$	$\pi_2(A, B)$
B	$\pi_2(B, A)$	$\pi_2(B, B)$

**Figura 1.** Estrutura para um jogo com dois jogadores e duas alternativas  
Fonte: Leoneti [2016]

Em que  $x$  é a alternativa inicial,  $y$  é a alternativa proposta pelo adversário,  $IA$  é a alternativa ideal (a alternativa composta pelos melhores scores para cada critério),  $\varphi(x, IA)$ ,  $\varphi(y, IA)$  e  $\varphi(x, y)$  são dados pela função de  $\varphi$ , conforme Equação 2.

$$\varphi(x, y) = \left[ \frac{\alpha_{xy}}{\|y\|} \right]^\delta \cdot \cos \theta_{xy}, \text{ em que } \delta = \begin{cases} 1, & \text{se } \alpha_{xy} \leq \|y\| \\ -1, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2)$$

A imagem de  $\varphi$  (intervalo de valores da função) varia entre 0 e 1 (devido ao condicional  $\delta$ ), significando que quanto mais próximo de 1, mais semelhantes são as alternativas. A função de utilidade conjunta para jogos com mais de dois jogadores é dada pela Equação 3.

$$\pi(x, Y) = \varphi(x, IA) \cdot \prod_{i=1}^{n-1} \varphi(x, y_i) \cdot \varphi(y_i, IA) \quad (3)$$

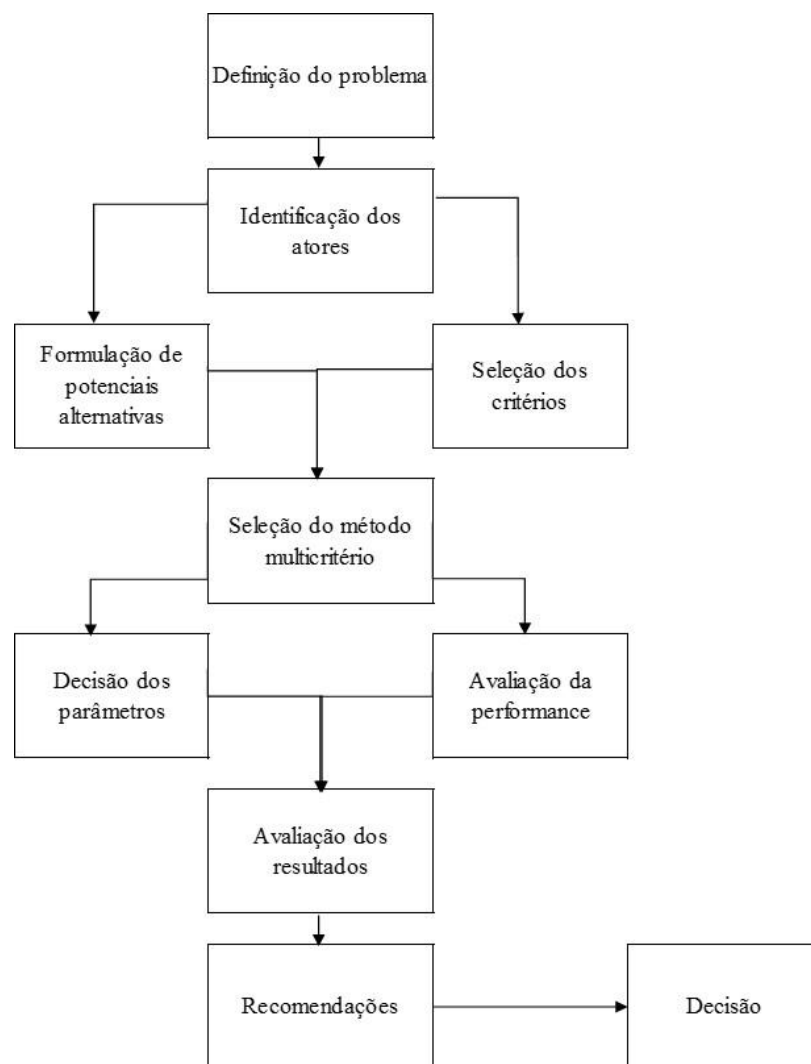
Em que  $n$  é o número de jogadores, e  $\pi(x, y_i)$  define, para um determinado jogador, o pagamento para todas as estratégias (I, II ou III) para uma alternativa  $x$  quando negociação com outro conjunto de alternativas  $Y$  propostas por todos os outros jogadores.

O uso da função de utilidade conjunta gera as tabelas de recompensa para todos os jogadores, que estimam uma medida de utilidade para cada estratégia possível no conjunto de ações. Matematicamente, se um dos termos da função de utilidade é próximo de zero (baixa similaridade entre qualquer outro par de alternativas), então  $\pi(x, y_i)$  tende a zero, o que significa que apenas alternativas semelhantes próximas a  $IA$  serão consideradas no que é chamado de



"núcleo" do jogo. Portanto, será possível fazer uma distinção entre os negócios preferíveis e, por essa razão, as matrizes compostas  $\varphi(x, y)$  são chamadas de matrizes de *trade-off* com a característica de serem assimétricas. As prováveis estratégias dos jogadores consideram o fato de que os jogadores podem trocar por alternativas que têm altos valores dados pela função de comparação par a par entre as alternativas e a solução ideal. A aplicação da função  $\pi$  a cada matriz de desempenho é ponderada pelo vetor de peso gerado pelo método *Rank Order Centroid*<sup>1</sup> (ROC) para cada participante, o que gerará a tabela de recompensas para todos os possíveis conjuntos de estratégias do jogo (I, II ou III) para cada jogador. Essas tabelas de recompensa são a estrutura do jogo traduzida da abordagem multicritério original.

Por sua vez, Morais e Almeida [2006] desenvolveram um fluxograma para trabalhar o processo de tomada de decisão, abrangendo etapas fundamentais para sugerir as alternativas que seriam mais apropriadas ao problema específico a fim de apoiar o tomador de decisão. O fluxograma segue mostrado na Figura 2.



**Figura 2** – Fluxograma dos passos no processo de tomada de decisão  
Fonte: adaptado de Morais e Almeida [2006]

<sup>1</sup> Barron e Barrett [1996] declararam que o *Rank Order Centroid* (ROC) é mais preciso que os outros métodos baseados em *ranking* para desencadear procedimentos (e sugeri-lo como uma ferramenta de implementação apropriada para decisões em grupo).



A definição do problema é o primeiro passo do processo decisório para a aplicação de um método multicritério. Em seguida, é necessário identificar os atores, que são os indivíduos envolvidos no processo de tomada de decisão. O processo, então, começa a estruturar as alternativas prováveis e os critérios que avaliam tais alternativas. Há uma busca por métodos multicritérios que se adequem à situação de escolha, em que são avaliados parâmetros de desempenho e a performance do método para apoiar a decisão. Os resultados são extraídos dos métodos e, juntamente com recomendações, são apresentados aos tomadores de decisão [Morais e Almeida 2006].

Existem poucos casos publicados de aplicação de métodos multicritério nas organizações sem fins lucrativos. Wu, Chang e Lin [2008] utilizaram o método AHP para avaliar o desempenho organizacional de quatro hospitais em Taiwan. O questionário do método AHP foi entregue a uma amostra de 11 especialistas, e cada entrevistado comparou aos pares os elementos de decisão. Em seguida, atribuiu-lhes pontuações relativas. Os hospitais não possuem fins lucrativos, porém trabalham com foco no resultado e prestação de serviço social, característica de entidades voluntárias. Um dos maiores desafios para este setor é angariar fundos (*fundraising*). A obtenção de recursos financeiros para organizações sem fins lucrativos surgiu nos anos 70 com fundos estaduais e centros de ajuda, especialmente nos países europeus, nos EUA e no Canadá. Tachizawa [2007] afirma que as principais fontes financeiras para as organizações sem fins lucrativos são: recursos da Agência Internacional de Cooperação Não-Governamental, a venda de produtos e serviços, recursos de Agência Multilateral/Bilateral de Cooperação, doações individuais, fundações nacionais, instituições governamentais, empresas privadas e outros.

Ruben e Schulpen [2009] apresentaram uma revisão onde os procedimentos para submeter propostas de financiamento do Sistema de Co-Financiamento holandês foram avaliados usando o método estatístico de sensibilidade, para determinar a elegibilidade das organizações não-governamentais de desenvolvimento. Os critérios foram relacionados à qualidade, eficiência e sustentabilidade dos programas. Os resultados da experiência permitiram assegurar a transparência dos procedimentos de atribuição de financiamentos, o aumento da concorrência baseada na qualidade entre as organizações sem fins lucrativos e a consolidação das complementaridades entre os programas de ajuda públicos e privados. Em outra pesquisa, uma análise multivariada mostrou alguns critérios utilizados para avaliação de negócios e organizações sem fins lucrativos em algumas publicações. Ambos os setores incluem eficiência e produtividade, crescimento e participação no mercado, orientação para o cliente, qualidade, imagem e desempenho social [Baruch e Ramalho 2006]. Nenhum deles usou uma abordagem de teoria dos jogos para resolver os problemas de decisão do grupo.

### 3 Metodologia

Este estudo é uma pesquisa aplicada, utilizando métodos quantitativos e análise qualitativa para estruturar um problema e aplicar e avaliar método baseado na teoria dos jogos para auxiliar em um caso real de tomada de decisão em grupo em uma organização sem fins lucrativos.

A metodologia do processo de apoio à decisão será o fluxograma proposto por Morais e Almeida (2006) para cada etapa, desde a definição do problema até a decisão final e recomendações. A definição do problema, com as alternativas e critérios, e a identificação de atores deram-se a partir de *brainstorming* com os diretores da entidade. Finalmente, a matriz de decisão pode ser proposta com a possível alternativa e critérios, acordados pelos tomadores de decisão.

O método multicritério foi analisado para confirmar a adequação ao caso e os parâmetros para a avaliação de desempenho foram a comparação do *ranking* inicial alternativo com os resultados do método multicriterial do grupo no final da rodada de negociação que ocorreu com a participação de três decisores. Um problema lhes foi apresentado, incluindo a matriz de decisão, e eles foram individualmente exigidos para classificar os critérios e alternativas para obter suas preferências usando o método ROC.

A partir da matriz inicial de decisão, uma mediação de negociação para escolha das alternativas para o problema foi realizada pessoalmente com uma apresentação subsequente dos



resultados gerados pela planilha de Excel, que contém o método proposto por Leoneti [2016], usada para inserir e calcular os dados de preferência reunidos em reuniões com a diretoria, composta por voluntários. Estes dados referem-se à preferência dos membros sobre os critérios de avaliação para as alternativas de escolha de financiamento. Estes resultados foram apresentados para cada jogador no final de cada rodada de negociações.

## 4 Resultados da Aplicação

### 4.1 Levantamento das alternativas e seleção de critérios

A partir do *brainstorming* com diretores, foram levantadas as seguintes alternativas: (i) projetos para o governo estadual, (ii) promoções permanentes, (iii) recursos de agências internacionais, (iv) apoio de empresas privadas e (v) cobrança dos beneficiários. Tachizawa (2007) citou algumas dessas formas de angariação de fundos para organizações sem fins lucrativos em sua pesquisa.

Os critérios para medir cada alternativa são aqueles que têm uma relação entre o impacto da adoção da alternativa e podem cobrir o custo com compensações entre eles. Os critérios escolhidos foram: (i) retorno financeiro, (ii) risco, (iii) facilidade de implementação, (iv) número de pessoas envolvidas, (v) tempo e (vi) relação entre custo e retorno. A partir da identificação dos objetivos pretendidos pela organização, outros critérios foram inclusos: (vii) imagem institucional, e (viii) número de novos parceiros. Os critérios retorno financeiro e número de pessoas envolvidas são quantitativos, estimados juntamente com os diretores entrevistados. Os demais critérios são qualitativos, medidos em uma escala de 1 a 10, em que 1 representa impacto mínimo e 10 o impacto máximo, também validados juntamente com os diretores, alguns destes critérios foram semelhantes aos encontrados no trabalho de Baruch e Ramalho [2006].

### 4.2 Elaboração da matriz de decisão

A matriz de decisão foi apresentada aos diretores em uma nova reunião, com as alternativas e critérios para serem validados, apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1:** Matriz de Decisão para o problema da organização sem fins lucrativos

	Retorno financeiro	Risco	Facilidade	Pessoas envolvidas	Tempo	Custo/Retorno	Imagem Institucional	Nº de parcerias
<i>Projeto governo estadual (esporte e cultura)</i>	415.000	3	7	8	7	7	8	3
<i>Promoções permanentes</i>	6.000	2	8	15	2	2	10	7
<i>Recursos de agências internacionais</i>	200.000	5	5	5	8	6	10	10
<i>Apoio de empresas privadas</i>	54.000	4	6	10	7	9	10	10
<i>Cobrança dos beneficiários</i>	60.000	2	8	5	1	4	10	1

Fonte: elaborado pelos autores.



### 4.3 Aplicação

A partir da matriz estabelecida, foi organizada uma reunião para a aplicação do método. Estavam presentes três diretores da entidade, todos voluntários da organização. A reunião foi dividida em três partes. Primeiro, o mediador apresentou o contexto da organização sem fins lucrativos, os pontos levantados no *brainstorming*, as alternativas propostas, os critérios de avaliação e a matriz de decisão. O método foi apresentado a fim de esclarecer quaisquer dúvidas.

A partir desta fase, a aplicação ocorreu em um nível individual e um nível de grupo. No nível individual, cada um dos decisores avaliaram as alternativas para encontrar a melhor solução. Estes *rankings* foram utilizados para encontrar as ponderações às informações que foram aplicadas no método proposto por Leoneti [2016], utilizando a elicitação do ROC. A avaliação das alternativas de cada diretor está no Quadro 1. Inicia-se por classificar preferências de alternativas (da melhor à pior) realizadas pelos atores individualmente. Essa classificação foi utilizada para medir a eficiência do método proposto por Leoneti [2016]. A partir desta tabela, a fase individual é finalizada.

Alternativas	Classificação Diretor A	Classificação Diretor B	Classificação Diretor C
Projetos para o governo estadual	3º	3º	1º
Promoções permanentes	2º	1º	4º
Recursos de agências internacionais	4º	5º	3º
Apoio de empresas privadas	1º	2º	2º
Cobrança dos beneficiários	5º	4º	5º

Quadro 1 – *Ranking* das alternativas de cada diretor.

Após a inclusão dos pesos e da matriz de decisão (tabela 1) em uma planilha no ambiente Excel, que contém o método proposto por Leoneti [2016], o resultado apontado pelo método foi “Projetos para o governo estadual”, que possui o maior valor de retorno e um dos menores riscos.

### 4.4 Negociação

Na fase de grupo, os três diretores começaram a negociar, discutindo suas preferências sobre a melhor solução. Como visto anteriormente (quadro 1), era de se esperar que cada diretor propusesse uma alternativa diferente para a angariação de fundos, o que fez da negociação um bom cenário de teoria dos jogos.

Durante as negociações, os diretores A e C defenderam cada um sua alternativa preferida, apoio de empresas privadas e projetos para o governo estadual, respectivamente, utilizando como argumentos os critérios de avaliação. Entretanto, o diretor B enfatizou a participação de voluntários na missão de angariar fundos para a instituição. A atual crise econômica nacional direcionou os argumentos sobre a folga financeira das empresas, que realizam doações às organizações sem fins lucrativos. O processo de negociação foi acompanhado pelos autores da presente pesquisa.

Finalmente, a decisão da negociação entre os diretores estabeleceu-se na seguinte ordem: (1) Apoio de empresas privadas, (2) Projetos para o governo estadual (esportes e cultura) (3) Promoções permanentes. No entanto, o método proposto por Leoneti [2016] indicou como a



melhores alternativa o (1) Projetos para o governo estadual (esporte e cultura). Estas recomendações foram encaminhadas para uma reunião deliberativa, onde a decisão final ficou em aderência com o proposto pelo método e a decisão em grupo, que foi a proposição de projetos para o governo estadual e a parceria com empresas privadas.

## 5 Discussão

De acordo com o Quadro 1, ficou claro que nenhum dos três diretores encontraram um consenso no início porque cada um tinha uma opinião diferente sobre qual seria a melhor alternativa. Os conflitos aconteceram porque avaliaram as alternativas sob suas próprias perspectivas. As prioridades dos critérios eram divergentes, pois cada um referiu-se a uma necessidade específica. Neste caso, houve conflito entre os jogadores (os diretores), o que poderia ser apoiado pelo método baseado na Teoria dos Jogos, proposto por Leoneti [2016], porque a Teoria dos Jogos é apropriada para encontrar uma solução que satisfaça a maioria dos jogadores envolvidos.

O fluxograma proposto por Morais e Almeida [2006] contribuiu significativamente para a condução da pesquisa. Seguindo as etapas do fluxograma, iniciada com a definição do problema, a identificação de atores, alternativas e critérios, a negociação ajudou a decidir os parâmetros e a avaliação de desempenho que moldaram o problema e as soluções geradas pelo método.

No método proposto por Leoneti [2016], cada tomador de decisão apresentou sua preferência com base nos critérios, as alternativas foram avaliadas de acordo com as preferências de todos os tomadores de decisão envolvidos e uma matriz de decisão foi desenvolvida. Os cálculos desenvolvidos na planilha Excel mostraram os resultados das alternativas de equilíbrio e puderam auxiliar os gestores a avaliar critérios qualitativos e quantitativos, possibilitando uma escolha mais objetiva.

## 6 Considerações finais

Esta pesquisa inclui o estudo de um quadro teórico para desenvolver métodos de avaliação para apoiar a tomada de decisão, incluindo o método utilizado, que é baseado na Teoria dos Jogos, para a decisão em grupo. A aplicação de métodos multicritérios para a análise de recursos financeiros de uma entidade social pode auxiliar os gestores a avaliar critérios qualitativos e quantitativos, permitindo uma escolha mais objetiva. O método estudado para essa pesquisa foi efetivo na escolha da alternativa, pois ambas as escolhas (apoio de empresas privadas e projetos para o governo estadual) foram implementadas na associação.

O método ajudou a tomada de decisão dos diretores que permitiu a análise completa das alternativas viáveis e as preferências de cada tomador de decisão. Vale ressaltar que a pesquisa mostrou a aplicabilidade do método proposto por Leoneti [2016] em situação de negociação, mostrando que ela pode ser utilizada para outras situações de tomada de decisão em grupo.

**Agradecimentos:** à Associação Circulo Operário e ao Prof. Joab Jefferson da Silva Xavier.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, A. D., Morais, D. C., Costa, A. P. C. S., Alencar, L. H., e Daher, S. F. D. (2012). *Decisão em grupo e negociação: métodos e aplicações*. Atlas, São Paulo.
- Barron, F. H., e Barrett, B. E. (1996). Decision quality using ranked attribute weights. *Management Science*, 42(11), 1515-1523.





- Baruch, Y., e Ramalho, N. (2006). Communalities and distinctions in the measurement of organizational performance and effectiveness across for-profit and nonprofit sectors. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 35(1), 39-65.
- Brunner, N., e Starkl, M. (2004). Decision aid systems for evaluating sustainability: a critical survey. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(4), 441-469.
- Fiani, R. (2006). *Teoria dos Jogos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Fisher, R., Ury, W. L., e Patton, B. (2011). *Getting to yes: Negotiating agreement without giving in*. Penguin.
- Gomes, C. F. S. (2006). Modelagem Analítica Aplicada a Negociação e Decisão em Grupo. *Revista Pesquisa Operacional*, 26(3), 537-566.
- Jegers, M. (1997). Portfolio theory and nonprofit financial stability: A comment and extension. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 26(1), 65-72.
- Kingma, B. R. (1993). Portfolio theory and nonprofit financial stability. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 22(2), 105-119.
- Leoneti, A. B. (2016). Utility Function for modeling Group Multicriteria Decision Making problems as games. *Operations Research Perspectives*, 3, 21-26.
- Morais, D. C., e Almeida, A. T. (2006). Water supply system decision making using multicriteria analysis. *Water Sa*, 32(2), 229-236.
- Mota, C.M.M., Almeida, A.T., e Alencar, L.H. (2009). A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management*, 27(2), 175-181.
- Oliveira, R. e Gennari, A. M. (2009) *História do pensamento econômico*. Saraiva. São Paulo.
- Ruben, R., e Schulpen, L. (2009). How to allocate public funding to nongovernmental development organizations: a critical assessment of the Dutch co-financing system. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 38(2), 287-306.
- Srdjevic, B. (2007). Linking analytic hierarchy process and social choice methods to support group decision-making in water management. *Decision Support Systems*, 42, 2261-2273.
- Tachizawa, T. (2007). Organizações não governamentais e terceiro setor: criação de ONGs e estratégias de atuação. São Paulo: Atlas, 2 ed.
- Wu, C., Chang, C. e Lin, H. (2008) FAHP Sensitivity analysis for measurement nonprofit organizational performance. *Quality & quantity*, 42(3), 283-302.