

A Presença do Risco na Tomada de Decisão: Uma Breve Nota

The Presence of Risk in Decision Making: A Brief Note

Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes

Ibmec/RJ – Av. Presidente Wilson, 118, Sala 1110,
CEP 20030-020 – Rio de Janeiro – RJ

lautran@ibmec.edu.br

Resumo. Esta breve nota apresenta a situação na qual o risco não pode ser ignorado na tomada de decisão. Mostra-se como o risco pode figurar em uma matriz de decisão. A nota se encerra com considerações sobre a adequação do uso do método multicritério TODIM, mesmo quando o problema decisório não envolve explicitamente risco.

Abstract. This brief note presents the situation when risk cannot be ignored in decision making. The presence of risk in a decision matrix is shown. The note closes with considerations about the adequacy of using the multicriteria method TODIM, even when the decision problem does not explicitly deals with risk.

Entende-se o risco como a expressão da não satisfação plena de um dado critério de decisão. Para exemplificar, considere-se a decisão planejada, tomada por um paciente portador de obstruções coronarianas moderadas e devidamente assessorado por seu cardiologista, de submeter-se à uma cinecoronografia (ou cateterismo cardíaco, o que dá no mesmo). Supondo-se que o paciente não é portador de diabetes, não tem mais de 75 anos de idade e nem apresenta quadro de doença renal, uma possível consequência indesejável de tal exame invasivo é a ocorrência de danos causados nos vasos sanguíneos. Seja E_R o evento caracterizado pelo surgimento dos danos, metrificados pelo impacto de intensidade I . Calcula-se o risco R relacionado com aquela ocorrência de danos da seguinte forma:

$$R = \Pr(E_R) \cdot I \quad (1)$$

sendo $\Pr(E_R)$ a probabilidade do evento E_R .

Do exemplo acima depreende-se que se expressa o risco como o produto de uma probabilidade por uma grandeza escalar. Ou seja, o risco acha-se sempre relacionado à uma incerteza.

Alternativas	Critérios					
	C_1	C_2	...	C_j	...	C_m
A_1	W_{11}	W_{12}	...	W_{1j}	...	W_{1m}

A_2	W_{21}	W_{22}	...	W_{2j}	...	W_{2m}
...	
A_i	W_{i1}	W_{i2}	...	W_{ij}	...	W_{im}
...
A_n	W_{n1}	W_{n2}	...	W_{nj}	...	W_{nm}

Figura 1 – Matriz de decisão

Na Figura 1, W_{ij} é a medida do desempenho da alternativa A_i com relação ao critério C_j . Caso a medida W_{ij} seja conhecida com certeza, diz-se que a matriz de decisão daquela figura não envolve risco algum. O mesmo obviamente não acontece se é possível estimar-se probabilidades associadas à ocorrência de valores da Figura 1. Neste segundo caso, diz-se que a matriz de decisão da Figura 1 acha-se sujeita ao risco. Precisamente a este segundo caso aplica-se a Teoria dos Prospectos, de Kahneman & Tversky (1979). Posteriormente, esta teoria foi ampliada em artigo seminal de Tversky & Kahneman (1992). Outros artigos de Kahneman & Tversky (1982, 1984) e de Tversky & Kahneman (1981, 1986, 1987) também serviram de base ao desenvolvimento que resultou no método multicritério TODIM [Gomes *et al.* (2013)]. Em particular, a construção da função de valor deste método, reproduzida na Figura (2), calcou-se na função de diferenças aditivas de Tversky (1969).

$$\delta(A_i, A_j) = \sum_{c=1}^m \Phi_c(A_i, A_j) \quad i, j = 1, \dots, n \quad (2)$$

sendo

$\delta(A_i, A_j)$ = medida da dominância da alternativa A_i sobre a alternativa A_j ;

n = número total de alternativas;

m = número total de critérios;

c = um critério genérico.

Apresentou-se a utilização do cerne da Teoria dos Prospectos – propensão ao risco no domínio das perdas e aversão ao risco no domínio dos ganhos – ao apoio à tomada de decisão nas organizações, por meio do método multicritério TODIM, em Gomes (2016).

Observe-se ainda que, mesmo no caso em que a matriz de decisão não envolve riscos, os comportamentos côncavo em face aos ganhos e convexo quando se trata de perdas, da função de valor, são facilmente verificáveis na várias aplicações do método TODIM [Ma (2015); Adali (2016); Ferreira *et al.* (2016); Sen, Datta & Mahapatra (2016); Soni, Christian & Jariwala (2016)]. Diz-se, por esta razão, que TODIM foi o primeiro método multicritério de apoio à tomada de decisão *inspirado* – mas não fundamentado integralmente – na Teoria dos Prospectos. Ainda assim, logo após o surgimento do método TODIM na literatura internacional [Gomes & Lima (1991, 1992)], houve autores que utilizaram uma linearização daquela teoria para descrever decisões multicritério [Salminen & Wallenius (1993)]. Aproximações lineares da Teoria dos Prospectos foram

ensaiadas anteriormente por Salminen (1991, 1992), bem como por Korhonen, Moskowitz & Wallenius (1990). Embora o método TODIM, inspirado na Teoria dos Prospectos – portanto, não linear – tenha despontado na literatura internacional em 1991 e em 1992 [Gomes & Lima (1991, 1992)], prosseguiu-se fazendo uso da linearização daquela teoria [Salminen (1994)].

Para uma relação mais completa de artigos sobre o método TODIM e suas extensões, consulte-se o link seguinte: https://www.dropbox.com/home/2017-1991_Papers%20on%20TODIM%20and%20extensions.

Referencias

- Adali, E.A. (2016) “Personnel Selection In Health Sector with EVAMIX and TODIM Methods”. *Alphanumeric Journal*, Vol. 4, Issue 2, p. 69-83.
- Gomes, L.F.A.M. (2016) “Modelagem do Risco no Apoio à Tomada de Decisão”. *Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação*, Nº 1, Outubro, p. 3-14. UNIFESO, Teresópolis.
- Gomes, L.F.A.M. & Lima, M.M.P.P. (1991) TODIM: “Basics and Application to Multicriteria Ranking of Projects with Environmental Impacts”. *Foundations of Computing and Decision Sciences*, Vol. 16, N. 4, p. 113-127.
- Gomes, L.F.A.M. & Lima, M.M.P.P. (1992) “From Modeling Individual Preferences to Multicriteria Ranking of Discrete Alternatives: A Look at Prospect Theory and the Additive Difference Model”. *Foundations of Computing and Decision Sciences*, Vol. 17, N. 3, p. 171-184.
- Gomes, L.F.A.M., Machado, M.A.S., González, X.I. e Rangel, L.A.D. (2013) “Behavioral Multi-Criteria Decision Analysis: The TODIM Method with Criteria Interactions”. *Annals of Operation Research*, Vol. 211, No. 1, p. 531–548.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1982). The psychology of preferences, *Scientific American*, 246, 136-141.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames, *American Psychologist* 39, 341-350.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979) “Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk”. *Econometrica*, Vol. 47, N. 2, p. 263-292.
- Korhonen, P., Moskowitz, H. & Wallenius, J. (1990) “Choice Behavior in Interactive Multiple Criteria Decision-Making”. *Annals of Operations Research*, Vol. 23, Issue 1, p. 161-179.
- Ferreira, F.A.F., Jalali, M.S., Bento, P., Marques, C.S.E. & Ferreira, J.F.M. (2016) “Enhancing Individual Entrepreneurial Orientation Measurement Using a Metacognitive Decision Making-Based Framework”. *International Entrepreneurship and Management Journal*, first online: 22 February 2016, DOI: 10.1007/s11365-016-0388-5, p. 1-20.
- Ma, X. (2016) “The evaluating of teaching quality - A case from Zhejiang University of Finance and Economics”. *Journal of Convergence Information Technology*, Volume11, Number1, January. p. 95-100.

- Salminen, P. (1991) "Generalizing prospect theory to the multiple criteria decision-making context". Unpublished paper, University of Jyväskylä.
- Salminen, P. (1992) "Descriptive and Prescriptive Modelling of Preferences within a Discrete Alternative Multiple Criteria Decision Framework". Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics 19, University of Jyväskylä.
- Salminen, P. (1994) "Solving the discrete multiple criteria problem using linear prospect theory". *European Journal of Operational Research*, Vol. 72, Issue 1, p. 146-154.
- Salminen, P. & Wallenius, J. (1993) "Testing Prospect Theory in a Deterministic Multiple Criteria Decision-Making Environment". *Decision Sciences*, Volume 24, Issue 2, March, p. 279–294.
- Sen, D.K., Datta, S. & Mahapatra, S.S. (2016) "Application of TODIM (Tomada de Decisão Interativa e Multicritério) for Industrial Robot Selection". *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 23, Issue 7, p. 1818 – 1833.
- Soni, N., Christian, R.A. & Jariwala, N. (2016) "Pollution Potential Ranking of Industries Using Classical TODIM Method". *Journal of Environmental Protection*, Vol.7, No.11, p. 1645-1656. <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2016.711134>.
- Tversky, A. (1969) "Intransitivity of preferences". *Psychological Review*, Vol 76, No. 1, p. 31-48.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1981) "The framing of decisions and the psychology of choice". *Science*, Vol. 211, No. 4481, p. 453-458.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1986) "Rational choice and the framing of decisions". *Journal of Business*, Vol. 59, No. 4, Part 2: The Behavioral Foundations of Economic Theory (Oct., 1986), p. S251-S278.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1987) "Can normative and descriptive analysis be reconciled?" RR-4 Center for Philosophy and Public Policy, Institute for Philosophy and Public Policy, University of Maryland.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1992) "Advances in prospect theory, cumulative representation of uncertainty". *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 5, Issue 4, p. 297-323.