

Utilização do método híbrido TOPANP para a seleção de provedores de nuvem¹

Filipe Cattoni Elias^{1,2}, Adriano Fiorese³

¹Vinculado ao projeto “Seleção de Provedores de Nuvem Computacional”

²Acadêmico (a) do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – CCT– Bolsista .

[PROBIC/UDESC](#)

³ Adriano Fiorese, Departamento de Ciência da Computação – CCT – adriano.fiorese@gmail.com.

Problemas de seleção são uma categoria de problemas onde, existindo diversas alternativas possíveis para a solução, cada uma das quais com suas específicas características, é necessário escolher a alternativa mais adequada para ser usada. A análise de decisão multicritério (*multi-criteria decision analysis* - MCDA - em inglês) é uma área que estuda problemas de seleção onde múltiplos critérios que façam parte das alternativas são relevantes para a solução do problema e, conseqüentemente, para a seleção da alternativa mais adequada.

Um tipo de problema onde a área de análise de decisão multicritério é útil, é a escolha dos mais adequados provedores de nuvem a serem usados por uma empresa. Existem vários métodos desenvolvidos ao longo do tempo para solucionar problemas de seleção multicritério, como o TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*), que realiza a seleção baseado na comparação das alternativas disponíveis com uma alternativa ideal; o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que constrói uma hierarquia e realiza a comparação de alternativas baseado em várias comparações pareadas dentro da hierarquia, e o ANP (*Analytic Network Process*), uma generalização do método AHP que utiliza uma modelagem de rede ao invés de hierarquia, onde os elementos são organizados em *clusters* interconectados.

Particularmente, neste trabalho, foi desenvolvido um novo método híbrido para a solução de problemas de decisão multicritério, denominado TOPANP. Esse método utiliza aspectos do método ANP, juntamente com uma adaptação do método TOPSIS desenvolvida pelos autores, denominada de TOPSIS-M, onde os valores de requisição do usuário também são utilizados na comparação das alternativas a uma solução ideal e que, portanto, afetam o ranqueamento final das alternativas. Utilizando esses dois métodos, é construída uma rede ANP com quatro *clusters*, os *clusters* normais de objetivos e alternativas, e mais dois *clusters* com valores de alternativas e objetivos retornados pela execução do método TOPSIS-M. Tal modelagem visa representar a relação de hibridismo proporcionada pelo tratamento das requisições do usuário em uma primeira etapa com o método TOPSIS-M. A Figura 1 apresenta a arquitetura do método TOPANP.

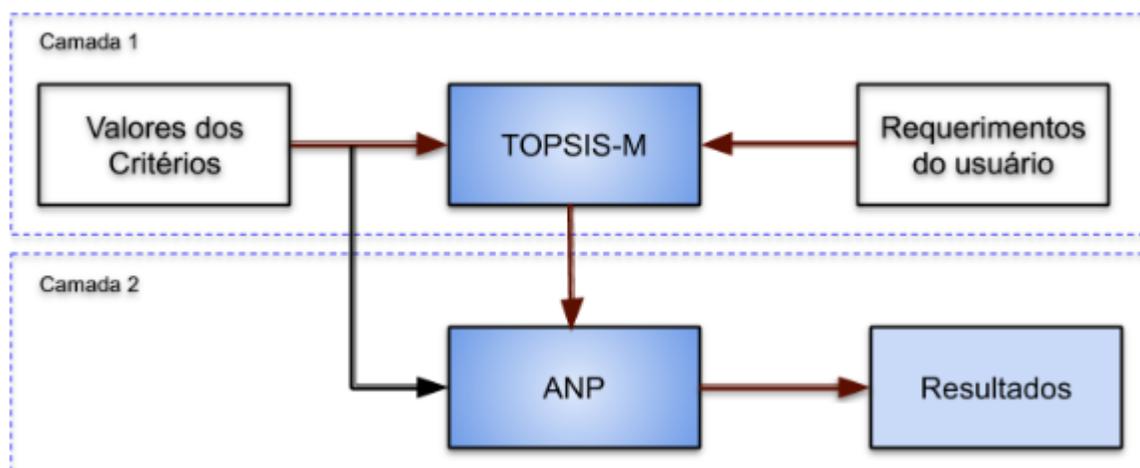


Figura 1. Arquitetura do método híbrido TOPANP.

O método híbrido TOPANP foi utilizado para analisar o problema de seleção de provedores de nuvem, descrito anteriormente. Para isso, foram utilizados dados reais de provedores de nuvens disponibilizados pelo site CloudWards. Cinco critérios de avaliação foram selecionados baseados nos dados providos pelo site: Armazenamento, Preço, Funcionalidades, Segurança e Suporte. Após isso, foi utilizado um problema exemplo criado pelos autores, com valores de peso e requerimentos para cada critério. Esse problema foi analisado com os métodos TOPSIS-M, ANP e o método híbrido TOPANP. Os resultados da análise estão apresentados na Tabela 1.

Alternativas	Resultado TOPSIS-M	Resultado ANP	Resultado TOPANP
Sync.com	0.835213641399695 (#4)	0.10264 (#5)	0.11746 (#4)
pCloud	0.8661938590326834 (#2)	0.12510 (#2)	0.13743 (#2)
Tresorit	0.6956162886902815 (#5)	0.09575 (#6)	0.08267 (#6)
Mega	0.663777642291165 (#9)	0.08493 (#7)	0.07405 (#7)
OneDrive	0.6697696182963544 (#7)	0.07774 (#8)	0.07011 (#8)
GoogleDrive	0.847574523060928 (#3)	0.11969 (#3)	0.12983 (#3)
Icedrive	0.6642698453882265 (#8)	0.07166 (#9)	0.06520 (#9)
Koofr	0.48567304874505685 (#10)	0.06499 (#10)	0.04892 (#10)
Dropbox	0.9429514413846367 (#1)	0.15142 (#1)	0.18378 (#1)
Woekli	0.687148875008804 (#6)	0.10608 (#4)	0.08955 (#5)

Tabela 1. Resultados da análise dos métodos de seleção multicritério em dados reais de provedores de nuvem.

Palavras-chave: ANP, AHP, TOPSIS, problemas de seleção, decisão multicritério, provedores de nuvem