

PROPOSTA DE AUXÍLIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO PARA POTENCIAIS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Milka Sousa de Medeiros

Universidade Federal de Pernambuco – CAA
BR 104, km 59 – Nova Caruaru, Caruaru - PE
milka.sm89@gmail.com

Géssika Maria Gama CAMbrainha

Universidade Federal de Pernambuco – CAA
BR 104, km 59 – Nova Caruaru, Caruaru - PE
gessikacambrainha@gmail.com

RESUMO

Realizar escolhas é um processo inerente à vida dos seres humanos. Essas escolhas podem envolver, por um lado, decisões simples (como “qual roupa vestir ao sair de casa”), assim como, decisões mais complexas, nas quais as consequências podem vir a acarretar um impacto maior, ou ainda, de longo prazo. O caso da escolha entre “qual instituição de ensino superior (IES) ingressar” representa uma situação de maior complexidade, pois influenciará o futuro tomador da decisão. Logo, este tipo de decisão exige uma escolha realizada de maneira racional e bem estruturada. Desse modo, o presente trabalho propõe um modelo baseado em um procedimento de estruturação juntamente à aplicação do método multicritério Macbeth, para auxiliar os concluintes do ensino médio a escolher qual IES ingressar. O modelo proposto se mostrou adequado nesse contexto. E, com isso, fica evidenciada a relevância do presente estudo, bem como sua aplicabilidade para situações que apresentem características semelhantes.

PALAVRAS CHAVE. Estruturação de problemas, Decisão multicritério, Macbeth.

ADM - Apoio à Decisão Multicritério

EDU - PO na Educação

ABSTRACT

Making decisions is a process inherent to human been life. Those choices can involve, in one hand, simple decisions (how “what wear when you go out”), as well as, decisions more complicated in which the consequences can result in a greater impact, or even, of long term. The choice among “What higher education institution (HEI) signing up” presents a situation of greater complexity, because it will influence the future of the decision maker. Ergo, this kind of decision needs a rational and structured choice. Thereby, this paper propose a model based in a structure procedure along with the application of the multicriteria method Macbeth, in order to assist the high school graduates to choose what HEI sing up. The model proposed proved to be adequate in this context. And, therewith, it is highlighted the relevance of this research, as well as its applicability in situations that presets similar features.

KEYWORDS. Problem structuring, Multicriteria Decision, Macbeth.

ADM - Multicriteria Decision Support

EDU - OR in Education

1. Introdução

O problema de escolha da instituição de ensino superior (IES) se apresenta, geralmente, no período da adolescência ou no início da vida adulta. Essas fases da vida são caracterizadas pelos primeiros exercícios de maior autonomia e responsabilidade pessoal na tomada de decisões vocacionais que influenciarão o estilo de vida dos jovens (FARIA; TAVEIRA, 2006).

A indecisão dos jovens na escolha vocacional é um tema já conhecido e estudado (*vide* Osipow *et. al.*, 1976). No entanto, além da decisão quanto à profissão, outra decisão, realizada neste mesmo ponto da vida, é a escolha de qual instituição cursar. A escolha da IES toma grande importância devido ao impacto que acarretará no futuro dos estudantes. O perfil das universidades e faculdades, a qualidade do ensino destas e outros fatores, são determinantes para o perfil do profissional ao final do curso.

Além disso, como apontou Schwartzman (2000), observava-se desde então uma revolução silenciosa do ensino superior, marcada pela expansão deste, e com uma tendência crescente (maiores detalhes sobre quais os determinantes e quais as implicações desta mudança, *vide* o autor). Essa revolução continua se mostrando verdadeira atualmente e pode ser percebida através dos dados da última versão do Censo da Educação Superior, divulgada pelo Ministério da Educação (MEC) em 2012. Segundo esse levantamento, o ensino superior no Brasil teve um crescimento de 4,4% em relação a 2011. Nas escolas privadas houve um crescimento de 3,5% e, nas públicas, de 7% (TOKARNIA, 2013).

Pode-se perceber que a interiorização das universidades públicas no Brasil, somada às recentes alterações nos métodos de seleção das universidades, com a implantação do Sistema de Seleção Unificado (Sisu), tem proporcionado aos alunos recém-formados no ensino médio a possibilidade de se candidatar a uma variedade maior de universidades. Assim, as possibilidades para esses potenciais estudantes universitários ultrapassam os limites geográficos, antes fator de restrição para alguns pré-universitários. Ademais, atualmente também é visível a proliferação das instituições particulares de ensino superior, devido à progressiva demanda por formação e capacitação profissional (COSTA, 2007).

Assim sendo, o crescente número de instituições de ensino superior, sejam elas públicas ou particulares, é notório. Todavia, se por um lado isto apresenta-se como bastante positivo (uma vez que garante maior acesso aos estudantes), por outro, pode conduzir a maiores dúvidas com relação à escolha de qual instituição escolher, sobretudo porque algumas delas podem não necessariamente apresentar uma boa reputação. Logo, ratifica-se a importância de se elaborar uma maneira estruturada e racional para se realizar tal escolha.

Para racionalizar a decisão, a fase inicial de preparação para o conhecimento do problema deve ser realizada cuidadosamente, tendo em vista entender todos os aspectos relacionados ao problema de decisão, assim como as suas influências e interconexões (ALMEIDA *et. al.*, 2012). De modo que a estruturação do problema é voltada para a construção de um modelo, que “corresponde a uma representação formal e simplificada da realidade” (ALMEIDA, 2013).

Dessa forma, uma vez percebida a importância desta decisão, sabe-se que esta não pode ser tomada avaliando-se apenas um objetivo, por exemplo, o custo da mensalidade da instituição. Em vez disto, o que é proposto neste artigo é uma avaliação de múltiplos objetivos, de forma integrada. Esse tipo de avaliação tem se provada adequada para diferentes áreas de estudo.

Portanto, diante do contexto apresentado, o objetivo central deste trabalho é propor um modelo de decisão multicritério para a escolha de uma IES, partindo da estruturação do problema à resolução do mesmo. Assim, auxiliando os estudantes egressos do ensino médio a escolherem, dentre as suas opções, qual a mais adequada. Por fim, para demonstração, é executada a aplicação do modelo. O procedimento de estruturação, juntamente com a aplicação do método multicritério - Macbeth, são realizados com concluintes do município de Caruaru/PE, levando a decisão de qual a melhor instituição para o caso estudado.

2. Estruturação do Problema

Para a resolução de qualquer problema é necessário que haja um procedimento de estruturação, independentemente do seu nível de complexidade (BELTON; STEWART, 2002). O problema estudado apresenta alternativas claramente definidas, assim, não exige um método de estruturação mais sofisticado, como o método VFT – *Value Focused Thinking* desenvolvido por Keeney (1996).

Portanto, considerando-se as características do problema proposto, para estruturação deste foi utilizado um procedimento sugerido por Belton e Stewart (2002). Esse procedimento não é considerado necessariamente um método, mas sua aplicação resulta em um problema estruturado.

Antes de tudo, foi necessário determinar quem seria o decisor. Para tal, foi escolhida uma escola do município de Caruaru/PE de maneira aleatória. Essa escolha foi feita através da função de Amostragem no complemento “Análise de Dados” do software Microsoft Excel, na qual foram consideradas todas as escolas de Ensino Médio da cidade. A escola escolhida foi visitada e em contato com os estudantes concluintes foram selecionados os alunos que: (1) já haviam prestado vestibular; e (2) tinham sido aprovadas em mais de uma IES; totalizando uma quantidade de cinco alunos. Destes, foi escolhido aleatoriamente apenas um a ser explorado em detalhe na resolução do problema, para o propósito deste trabalho.

De tal modo, inicialmente foi executado um procedimento de *brainstorming* com auxílio de “Post-it’s”, realizado com os cinco estudantes conjuntamente. A utilização dessa ferramenta se justifica, pois a estruturação de um problema procura estabelecer uma representação formal, através de um aprendizado interativo, integrando assim os componentes objetivos do problema e os aspectos subjetivos dos autores (EDEN, 1988). Os dados gerados nesse processo foram organizados em um *checklist* CAUSE, para estimular a geração das ideias.

O *checklist* CAUSE foi escolhido para organizar a geração das ideias porque ele apresenta uma ligação próxima aos conceitos básicos dos modelos de *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA) que utilizaremos mais adiante para resolução do problema. Logo, este auxilia na transição da estruturação do problema à construção do modelo. Abaixo segue o seu desenvolvimento (que não necessariamente tem que seguir a ordem apresentada).

- **C - Critérios (do inglês, *criteria*):** abordam os fatores chaves que servirão de base para a avaliação. Para o trabalho apresentado, alguns critérios foram trazidos à tona e condensados em sete principais (julgados como representantes do problema) - essa quantidade foi estabelecida tendo por base a regra geral citada por Olson (1995), que presume que a mente humana não é capaz de processar mais do que sete coisas ao mesmo tempo. Tais critérios são:
 1. Instalações [1 INST] - variando numa escala semântica com base no relatório do ENADE (Excelente/Bom/Ruim/Péssimo);
 2. Índice Geral de Cursos (IGC) [2 IGC] - que varia também numa faixa de 1 a 5;
 3. Nota do curso no Exame Nacional do Ensino Superior (ENADE) [3 ENADE] - que variam numa escala de 1 a 5;
 4. Distância [4 DIST] - da casa do estudante à instituição de ensino, em km;
 5. Horário dos cursos [5 HORA] - pela manhã ou noite;
 6. Preço da mensalidade [6 PREC] - em reais; e
 7. Oportunidades de intercâmbio [7 INTERC] - se estão ou não disponíveis.
- **A - Alternativas (do inglês, *alternatives*):** Faz-se necessária a avaliação de possíveis escolhas, ações a serem tomadas etc.. Neste trabalho, as alternativas mostravam-se bem claras, facilitando assim a identificação das mesmas. Além disto, algumas restrições às alternativas foram impostas pelo ambiente (será visto mais adiante). Dito isto, as alternativas encontradas nesse contexto são:

- a. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Caruaru (FAFICA);
 - b. Faculdade do Vale do Ipojuca (FAVIP);
 - c. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
 - d. Universidade de Pernambuco (UPE).
- **U - Incerteza (do inglês, *uncertainty*):** A incerteza é inerente a qualquer situação de decisão (CAMPELLO, 2007), no entanto, em níveis diferenciados. Ao estruturar-se um problema é necessário entender a sua natureza, uma vez que esta não pode ser negligenciada. Assim, na problemática deste trabalho, foram tomados os devidos cuidados com as incertezas inerentes ao processo de estruturação do problema, porém, os decisores não julgaram a incerteza como sendo relevante ao ponto de ser incorporada na resolução do problema.
 - **S - Stakeholders:** É importante reconhecer a existência, bem como os possíveis impactos que podem vir a ocorrer, da relação com os *stakeholders*. Na situação abordada, foram identificados os seguintes *stakeholders*: amigos; família; mídia; e a própria instituição de ensino superior, através da imagem passada por esta ao decisor.
 - **E - Ambiente (do inglês, *environment*):** Envolvem os fatores e restrições determinados pelo ambiente no qual o problema está inserido, que devem ser levados em conta na estruturação do problema, pois podem impactar diretamente na delimitação das alternativas e critérios considerados. Para o caso específico que será discutido nesse artigo, a influência provocada pelo ambiente, delimitou as alternativas desse problema para as faculdades em que o decisor prestou vestibular e foi aprovado, que são: (1) instituições com curso de Administração (escolha de curso do decisor); (2) faculdades localizadas em Caruaru (local de moradia do decisor), considerando que o mesmo não pretende mudar-se; e (3) faculdades presenciais, já que o decisor não deseja fazer o curso à distância.

Sendo assim, tendo por base o produto do *brainstorming* com a aplicação do CAUSE, foi possível construir o modelo para a aplicação do método de MCDA. Segue abaixo a matriz de consequência gerada que irá embasar a resolução do problema através do Macbeth, que será apresentada no próximo capítulo. As informações presentes na matriz foram encontradas através de dados disponibilizados nos sites das faculdades e do Ministério da Educação.

	HORÁRIO	DISTÂNCIA	ENADE	MENSALIDADE	INTERCÂMBIO	INSTALAÇÕES	IGC
FAFICA	NOITE	3,8	2	647	NÃO	MUITO BOM	3
FAVIP	NOITE	5,3	3	647,9	SIM	BOM	3
UFPE	MANHÃ/NOITE	10,5	5	0	SIM	BOM	4
UPE	NOITE	5,9	4	0	NÃO	BOM	3

Tabela 1 - Matriz de consequências. Fonte: Elaborada pelos autores.

3. Escolha do método Macbeth

Métodos de análises multicritérios são úteis em situações onde o indivíduo, ou grupo de indivíduos, se depara diante de uma decisão que envolve pelo menos duas alternativas, sendo que essa escolha será conduzida pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, algumas vezes conflitantes entre si (ALMEIDA, 2013). Sendo essa avaliação dos múltiplos objetivos realizada de maneira integrada.

De maneira geral, as diferenciações entre os métodos multicritérios podem ser entendidas pela forma como a relação dos critérios entre si será estabelecida, a qual irá depender primordialmente da estrutura de preferências do decisor. Dessa forma, um modo para classificar pode ser dividindo-se em:

- Métodos compensatórios (critério único de síntese) – são considerados *trade-offs* entre os critérios, logo, há uma agregação dos critérios em um único critério de síntese, ou seja,

um mal desempenho de um dado critério pode ser compensado por um bom desempenho em outro critério;

- Métodos não compensatórios (sobreclassificação) – neste caso não há relações de *trade-offs* entre os critérios, de modo que não há uma compensação entre eles; o que ocorre são relações de prevalência ou subordinação.

Sendo assim, para a aplicação de um método no problema aqui apresentado, identificou-se que para os decisores é necessário que haja uma compensação entre os critérios. Ou seja, o fato de uma IES ser mais distante da residência do estudante pode ser compensado pelo fato dessa mesma instituição oferecer oportunidades de intercâmbio, por exemplo. Com isso, reduzem-se as opções aos métodos de critério único de síntese.

No entanto, antes de aplicar um método compensatório é necessário verificar se o modelo está fundamentado de modo que os critérios sejam “mutuamente independentes em preferência” (ALMEIDA, 2013). Para tanto, foi feita uma avaliação junto com os decisores (tendo por base os valores da Tabela 1), na qual foram apresentadas possíveis consequências, correlacionando duas alternativas e dois critérios – por exemplo, FAVIP e UFPE; [4 DIST] e [3 ENADE], respectivamente – e questionando-os, nesse exemplo, se:

- Admitindo-se que não existe outra opção, qual é a consequência preferível, A ou B?
 - o Consequência A: Prefere-se ter nota do ENADE 5, mesmo que a distância a ser percorrida seja 10,5km (sendo esta a distância mais longa dentre as alternativas)?
 - o Consequência B: Prefere-se ter a nota do ENADE 3, percorrendo uma distância de 5,3km (relativamente menor)?

Uma vez que a resposta foi A é preferível a B, então, para esta situação, confirmou-se a condição de independência aditiva. Esse teste foi realizado e confirmado entre todos os critérios, considerando todas as alternativas, logo, o modelo aditivo é tido como adequado para esse problema.

Além dessa avaliação, foi também observado que, para o contexto onde este modelo se aplica, a incerteza do ambiente – retratada pelas preocupações sobre questões fora do controle do decisor (BELTON; STEWART, 2002) – não foi considerada de grande relevância pelos decisores. Assim, as abordagens de multicritério que consideram esse fator na sua aplicação foram descartadas.

Como pode ser percebido, a escolha do método de multicritério que será aplicado ao problema está atrelada a uma série de fatores, além da estrutura de preferências do decisor. O tempo disponível, esforço requerido pela abordagem, conhecimento sobre o ambiente, importância de uma decisão mais segura, necessidade de justificar a decisão para outros e o desejo de minimizar conflitos, são outros fatores que podem ser considerados.

No caso estudado, além de todos os pontos já apresentados, os principais fatores considerados estão relacionados ao perfil do decisor. Como já dito anteriormente, esse tipo de decisão se caracteriza por ter, em geral, decisores na adolescência ou no início da vida adulta. Desse modo, o método aplicado deve ser simples o suficiente para amenizar os conflitos pessoais inerentes aos decisores. Dentre os métodos disponíveis, o método Macbeth (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) se destaca nesse ponto, por permitir uma maior facilidade na elicitación das preferências do decisor, através da utilização de uma escala semântica (BANA E COSTA *et. al.*, 2012).

O método Macbeth demanda apenas julgamentos de natureza qualitativa sobre diferenças de atratividade, através de uma escala de opções entre seis níveis (BANA E COSTA *et. al.*, 2005), como apresentada na Tabela 2. Antes disto, determina-se uma escala de valor ordinal, a partir da estrutura de preferência apontada pelo decisor. Em seguida, a escala de valor cardinal é obtida a partir da comparação, par a par, das alternativas, medindo a diferença de atratividade entre os pares. Ou seja, dadas duas alternativas, o decisor irá avaliar qual, entre estas, é a mais atrativa e qual o grau desta atratividade.

GRAU DE ATRATIVIDADE	DIFERENÇA DE ATRATIVIDADE
C ₁	Muito Fraca
C ₂	Fraca
C ₃	Moderada
C ₄	Forte
C ₅	Muito Forte
C ₆	Extrema

Tabela 2 - Níveis de atratividade – Macbeth. Fonte: Bana e Costa et. al., 2012.

A abordagem Macbeth é constituída com base na formulação de problemas de programação linear e pode ser empregada com o auxílio do software M-Macbeth. Os julgamentos são inseridos diretamente no software, o qual verifica automaticamente a sua consistência, permitindo ainda um processo interativo para possíveis ajustes necessários. A partir daí, é gerada a escala numérica. De maneira semelhante, pesos são gerados para os critérios.

4. Aplicação do método

A aplicação do modelo proposto parte da matriz resultante do processo de estruturação (Tabela 1). Com base nos dados dessa tabela, a seguir serão apresentadas as interações decorrentes do desenvolvimento do método:

- Comparações par a par intra-critérios (na qual, a título de ilustração, foi escolhido o critério [3 ENADE]) – As comparações entre os pares de alternativas são realizadas considerando cada critério por vez, passando por todos eles. Após a coleta da informação ordinal, na qual o decisor aponta qual alternativa mostra-se como sendo mais atrativa que outra, é construída a informação pré-cardinal – na qual é definido o grau de atratividade entre as alternativas. A partir disto, as inconsistências são avaliadas pelo próprio software e, dado que existiram inconsistências, uma vez solucionadas levando-se em conta os julgamentos do decisor, é gerada a informação cardinal (Figura 1).

	UFPE	UPE	FAVIP	FAFICA	Escala atual
UFPE	nula	moderada	forte	mt. forte	100.00
UPE		nula	forte	forte	67.37
FAVIP			nula	moderada	33.68
FAFICA				nula	0.00

Julgamentos consistentes

Figura 1 - Comparações par a par intra-critérios. Fonte: Elaborado pelos autores.

- Comparações inter-critérios – Como citado anteriormente, as comparações inter-critérios são realizadas semelhantemente às intra-critérios. No entanto, aqui estas ocorrem entre os pares de critérios.

	[6 PREC]	[2 IGC]	[3 ENADE]	[1 INST]	[7 INTERC]	[4 DIST]	[5 HORA]	[tudo inf.]
[6 PREC]	nula	moderada	forte	forte	forte	mt. forte	extrema	positiva
[2 IGC]		nula	moderada	forte	forte	mt. forte	extrema	positiva
[3 ENADE]			nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	positiva
[1 INST]				nula	forte	forte	mt. forte	positiva
[7 INTERC]					nula	forte	forte	positiva
[4 DIST]						nula	forte	positiva
[5 HORA]							nula	positiva
[tudo inf.]								nula

Julgamentos consistentes

Figura 2 - Comparações par a par inter-critérios. Fonte: Elaborado pelos autores.

- Pesos gerados pelo software M-Macbeth – Como consequência das ponderações realizadas com as comparações inter-critérios, os pesos dos critérios são automaticamente definidos pelo software (Figura 3). Pode ser percebido que os critérios considerados mais relevantes para o decisor foram [2 IGC] e [6 PREC], os quais apresentam os maiores valores (0,2135 e 0,2382, respectivamente).

	1 INST	2 IGC	3 ENADE	4 DIST	5 HORA	6 PREC	7 INTERC
Pesos :	0.1622	0.2135	0.1889	0.0657	0.0083	0.2382	0.1232

Figura 3 - Pesos dos critérios. Fonte: Elaborado pelos autores.

Finalmente, a partir dos dados supracitados, após a conversão das informações na escala (pré-definida pelo M-Macbeth, com valores entre 0 e 100), foi possível calcular o valor global de cada alternativa e assim identificar a alternativa mais adequada para o decisor. Na Figura 4 pode-se observar as pontuações de cada alternativa, em cada critério, e sua consequente pontuação global. Nesse caso, conclui-se que a alternativa UFPE obteve a maior pontuação (77,21), portanto representado a melhor opção para o decisor.

Opções	Global	1 INST	2 IGC	3 ENADE	4 DIST	5 HORA	6 PREC	7 INTERC
FAFICA	6.57	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
FAVIP	38.12	100.00	0.00	33.33	50.00	0.00	0.00	100.00
UFPE	77.21	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00
UPE	39.70	0.00	0.00	66.67	50.00	0.00	100.00	0.00
[tudo sup.]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
[tudo inf.]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesos :		0.1622	0.2135	0.1889	0.0657	0.0083	0.2382	0.1232

Figura 4 - Resultados. Fonte: Elaborado pelos autores.

Caso o decisor necessite de um aperfeiçoamento na decisão, foi realizada uma análise de sensibilidade. Nessa análise, para todos os critérios a melhor alternativa manteve-se a UFPE. Mas as alternativas UPE e FAVIP, podem ser consideradas, ambas, segunda opção (a depender da situação). Isso porque, as pontuações da UPE (39,7) e FAVIP (38,12), apresentam valores globais muito próximos, permitindo-se que, caso haja alteração no peso do critério [3 ENADE] as posições dessas alternativas sejam invertidas (Figura 5). Ou seja, numa situação em qual as notas do ENADE se apresentem como sendo um critério com relevância menor, a FAVIP superaria a UPE.

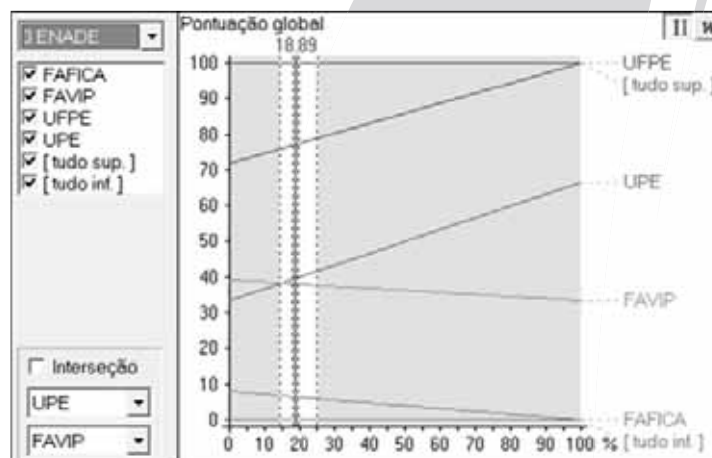


Figura 5 - Análise de sensibilidade. Fonte: Elaborada pelos autores.

5. Considerações finais

A questão proposta por este artigo (a escolha de uma IES) mostrou-se condizente com a necessidade existente de uma ferramenta de auxílio a decisão para potenciais estudantes de graduação. Foi possível perceber isto através do entusiasmo demonstrado pelos alunos na participação para construção do modelo. Estes estudantes, por não terem conhecimento dos

métodos existentes para apoio a decisão, enfrentariam um dilema ao tentar tomar essa decisão sem um apoio mais formal.

A utilização do método Macbeth para o apoio à decisão tem se expandido para diferentes áreas de aplicação (Blomberg et. al., 2012), em sua maioria no contexto corporativo. A aplicação aqui apresentada traz uma questão de cunho pessoal, e ainda assim conclui-se que o modelo proposto se mostrou adequado, pois seus elementos básicos apresentam relação com a maneira com a qual as pessoas tomam decisões, considerando os múltiplos critérios, as necessidades de uma avaliação mais apurada e uma coesa estruturação dos contextos reais.

Pode-se concluir também que, o processo de estruturação, ao qual, muitas vezes, não é dada a devida importância, mostrou-se fundamental para a aplicação do método. Uma vez que, sem a estruturação apropriada do problema, os resultados apresentados por essa aplicação podem não ser compatíveis com a realidade (BELTON; STWEART, 2002).

Enfim, o objetivo central deste trabalho foi satisfeito. E, com isso, fica evidenciada a relevância do presente estudo, bem como sua aplicabilidade para situações que apresentem características semelhantes.

Assim, deixa-se então como sugestões para trabalhos futuros estudos que considerem mais IES e que compreendam um maior campo geográfico. Além disso, sugere-se também a aplicação de métodos multicritérios para outras decisões de âmbito acadêmico, como a escolha entre programas de pós-graduação ou entre programas de intercâmbio.

Referências

- Almeida, A. T.** *Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério*. São Paulo: Atlas, 2013.
- _____, **Morais, D. C., Costa, A. P. C. S., Alencar, L. H.; Daher, S. de F. D.** *Decisão em grupo e negociação: métodos e aplicações*. São Paulo: Atlas, 2012.
- Bana e Costa, C. A. e Vansnick, J.C.;** A theoretical framework for Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH), em J. Clímaco, J. (Ed.) *Multicriteria Analysis*, Springer Verlag, Berlim, 15-24, 1995.
- _____; _____. **de Corte, J. M.** On the mathematical foundation of MACBETH, em Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Eds.). *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. Springer, 2005.
- _____; _____. (2012) Macbeth, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 11, 2, 359-387.
- Belton, Valerie e Stewart, Theodore J.** *Multicriteria decision analysis: an integrate approach*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Blomberg, J., Henriksson, E., Lundmark, R.** (2012). Energy efficiency and policy in Swedish pulp and paper mills: A data envelopment analysis approach. *Energy Policy*, 42, 569-579.
- Campello de Souza, F. M.** *Decisões racionais em situações de incerteza*. 2a ed. Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- Costa, F.** *Estudo do comportamento planejado na escolha da faculdade: uma aplicação ao contexto itabirano*. 85p. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2007.
- Eden, C.** (1988) Cognitive mapping: a review. *European Journal of Operational Research*, 36, 1-13.
- Faria, L., Taveira, M. Do C.** (2006) Avaliação da Exploração e da Indecisão de Jovens no contexto da Consulta Psicológica Vocacional: um estudo de eficácia da intervenção, XI *Conferência Internacional Avaliação Psicológica: Formas e contextos*.
- Keeney, R. L.** *Value focused thinking*. Harvard University Press, Harvard, Cambridge, 1992.
- Magalhães, L. B., Castroneves T., Chaves, M. C. C., Gomes, C. F. S., Pereira, E. R.** (2013) Estudo de apoio à decisão: a escolha do “camisa 10 ideal” baseado no método MACBETH. *Anais XLV SBPO*.
- Olson, D. L.** *Decision aids for selection problems*. Springer-Verlag, 1995.

Osipow, S. H., Carney, C. G., Winer, J. L., Yanico, B. & Koshier, M. The Career Decision Scale. *Marathon Consulting & Press and Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Columbus, OH, 1976.*

Schwartzman, S. em Durham, Eunice Ribeiro; Sampaio, Helena. *O Ensino Superior em Transformação.* São Paulo: Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES/USP), 13-30, 2000.

Tokarnia, M. *Censo revela crescimento do número de matrículas no ensino superior em 2012.* Agência Brasil, 17 set 2013. Disponível em: (<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-09-17/atualizada-censo-revela-crescimento-do-numero-de-matriculas-no-ensino-superior-em-2012>). Acesso em: 09 dez 2013.

