

Multicritério Todim-fse na Avaliação de Candidato a Estágio para Escritório de Contabilidade

Cleidinei Augusto da Silva
cleidinei@hotmail.com
AMAN

Leonardo Diniz
lediz2003@yahoo.com.br
UFF-EEIMVR

Luís Alberto Duncan Rangel
duncan@metal.eeimvr.uff.br
UFF-EEIMVR

Tiago Araújo Neves
tneves@id.uff.br
UFF-EEIMVR

Resumo: A seleção de candidatos a estágio é uma atividade que envolve critérios conflitantes. Em problemas de decisão complexos, geralmente, vários critérios podem ser necessários para uma escolha final entre diferentes alternativas. A análise de decisão multicritério padroniza o processo de tomada de decisão através de modelagem matemática, auxiliando o decisor a resolver problemas nos quais existem diversos objetivos a serem alcançados simultaneamente. Em pesquisa operacional, dentre os métodos desenvolvidos no ambiente das Decisões Multicritério, merece destaque o Método de Tomada de Decisão Interativa Multicritério – Fuzzy Synthetic Evaluation (TODIM-FSE). Este artigo apresenta uma proposta de se empregar o método TODIM-FSE com a finalidade de selecionar estagiários para trabalhar em escritório de contabilidade sob o ponto de vista de diversos fatores que atendam aos requisitos para ocupação de vaga. Utilizou-se neste trabalho a ferramenta MATLAB na implementação do código computacional para execução das rotinas exigidas pelo método.

Palavras Chave: Contabilidade - Seleção estagiário - Multicritério - TODIM-FSE - MATLAB

1. INTRODUÇÃO

As empresas do ramo contábil utilizam a modalidade de estágio para composição da equipe de trabalho. Para Bianchi (1998), o estágio é visto como uma atividade que pode trazer imensos benefícios para a aprendizagem, para a melhoria do ensino e para o próprio estagiário.

Quando da contratação de talentos para trabalhar como estagiário em escritórios de contabilidade, normalmente utiliza-se mais de um fator na tomada da decisão. Assim, observa-se que a utilização de métodos multicritérios pode agregar qualidade à informação ligada à área de recursos humanos, na medida em que permitem a abordagem de problemas considerados complexos, em particular, no que se refere ao processo decisório da seleção de pessoal.

Em pesquisa operacional, os métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) são aplicados em casos onde, na presença de múltiplos critérios, busca-se selecionar, ordenar, classificar ou descrever alternativas, dependendo do problema abordado.

Gomes (2007) ressalta que o AMD não pretende uma solução ótima para o problema, como acontece na pesquisa operacional tradicional, mas sim a solução de compromisso, na qual deve preferencialmente prevalecer o consenso entre as partes envolvidas.

É neste aspecto que se torna importante a utilização de uma análise com vários critérios, pois o responsável pela decisão, no caso o escritório de contabilidade contratante, obterá um apoio consistente para o processo decisório com a recomendação de ações que estejam em sintonia com as necessidades que a função exigirá.

Os métodos de AMD podem ser classificados dentro de duas grandes escolas: a Americana e a Francesa (Belton, Stewart, 2002). O método TODIM-FSE (Passos *et al.* 2013) contém elementos técnicos das duas escolas, sendo denominado método híbrido. Neste artigo apresenta-se uma metodologia multicritério para apoiar a decisão na seleção dos melhores candidatos para ocupar vaga de estágio.

Neste artigo, apresenta-se uma análise aplicativa do método multicritério na área recursos humanos, sendo na seção 2 abordado os aspectos teóricos das demandas de um escritório de contabilidade convencional, fundamental para a compreensão dos critérios adotados e na seção 3 o método TODIM-FSE é explicado. Nas seções seguintes encontram-se o estudo de caso, as discussões e as conclusões.

2. DEMANDAS GERAIS CONTÁBEIS

Para Billa e Miranda (2005), a contabilidade conquistou, nas últimas décadas, importante espaço não só na área administrativa, mas também nas áreas econômicas e jurídicas, uma vez que ampliou e diversificou a sua atuação. Ganhou destaque, nesse novo ambiente, a figura do contador, cujo perfil, antes resumido a guardador de livros, atualmente incorpora especialização em economia internacional, o que exige desse profissional uma visão geral sobre negócios. A sua formação deve ser abrangente, de modo a prepará-lo para funções, como planejamento tributário, auditoria e peritagem.

O cenário globalizado impõe que os colaboradores que atuem conjuntamente com contabilistas sejam pessoas qualificadas, atualizadas e abertas a mudanças, de forma a responder prontamente às demandas de um mercado altamente competitivo. Para isso, é necessário que se mantenha uma postura pro-ativa, com uma visão ampla. Isso só será possível àquele que não se detiver nas questões meramente técnicas, mas buscar na educação

continuada a sua constante atualização, visando apoiar adequadamente todas as atividades desenvolvidas no escritório de contabilidade possuidor de setores distintos.

Os principais setores citados anteriormente são: recursos humanos, fiscal, contabilidade e Imposto de Renda, auditoria, previdenciário e legislação. Na constituição da empresa, inicia-se a organização no escritório contábil, que deverá ser cumprida, mesmo antes de sua operacionalização e de passadas todas as orientações, práticas e rotinas de trabalho, principalmente pelas pessoas envolvidas na área administrativa, que serão a ponte entre o escritório e o cliente, objetivo da empresa e sua razão de ser.

Conforme Chiavenato (2002), o recrutamento é “uma atividade constante e ininterrupta, pela qual a empresa sempre tem a suas portas abertas ao público interessado (...) é uma ação convidativa e aliciadora no sentido de atrair pessoas e estimulá-las a ingressar” na empresa. São, basicamente, três as formas de recrutamento, interna, externa ou mista, em que uma parte é realizada pela empresa e parte por terceiros. A contratação pode ser realizada com admissão também de estagiários.

De acordo com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, considera-se estágio, "ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos". Essas características fazem com que o estágio seja analisado como parte integrante da formação educacional e profissional do estudante, ambas garantidas pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases), contemplando, assim, a aplicação prática das teorias abordadas em sala de aula.

Além do amparo institucional para implementação de estágio, atualmente a Internet tem desempenhado um papel de destaque, que segundo Chiavenato (2002), está abrindo as fronteiras entre candidatos e empresas. Ela está servindo como ponte de ligação entre ambos. As empresas estão disponibilizam em seus sites espaços para envio de currículos de candidatos. (...) Muitas empresas estão adotando ferramentas para dialogar com os candidatos pela Internet, fazer perguntas prévias, aprofundar informações a seu respeito, interagir para identificar escolhas e opções e até mesmo fazer uma triagem ou pré-seleção (Billa e Miranda, 2005).

Independente da forma adotada, os critérios predefinidos são importantes para a seleção, que devem ser claros, objetivos, em consonância com as necessidades da equipe, sendo, nesse processo, imprescindível a participação do encarregado do escritório, neste caso, o contador. A sua participação na seleção possibilita informar sobre a empresa e avaliar as habilidades do candidato e a sua compatibilidade com as exigências do cargo em oferta. “O recrutamento e a seleção são o primeiro passo rumo a uma relação produtiva com o funcionário. Reservar tempo para entrevistar minuciosa e imparcialmente pode resultar em um funcionário motivado que irá permanecer na empresa por muito tempo.” (Chiavenato, 2002). Esclarece, ainda, que como a seleção de recursos humanos é um sistema de comparação e de escolha, deve apoiar-se em algum padrão ou critério para ter validade. O autor citado reforça afirmando também que o padrão ou critério é obtido a partir das características do cargo a ser preenchido.

Desta forma, considerando o exposto anteriormente, dentre diversos fatores desejáveis para contratação de estagiários, visualiza-se que os candidatos à vaga tenham conhecimentos básicos de informática, de administração e outros relacionados com a área contabilista.

3. TOMADA DE DECISÃO INTERATIVA MULTICRITÉRIO – FUZZY SYNTHETIC EVALUATION (TODIM-FSE)

Dada a complexidade da tarefa de seleção de candidato a estágio que melhor atenda às necessidades considerando a escassez dos recursos, apresenta-se uma metodologia que favorece a escolha oportuna diante das diversas variáveis que envolvem a contratação de recursos humanos.

O método TODIM-FSE (Passos *et al.*, 2013) é uma metodologia de apoio à decisão multicritério de classificação de alternativas discretas que utiliza como referência o método TODIM (Gomes, Rangel, Maranhão, 2009; Gomes e Rangel, 2009; Gomes e Lima, 1992; Rangel, Gomes, Cardoso, 2011), fundamentado na *Prospect Theory* (Kahneman, Tversky, 1979), e na Avaliação Sintética Fuzzy (Lu, Lo, Hu, 1999; Onkal-Engin e Demir, 2004; Chang, Chen, Ning, 2001; Sadiq *et al.*, 2004; Kuo e Chen, 2006).

O método TODIM é um método multicritério de ordenação de alternativas sedimentado na literatura científica. Segundo Passos *et al.* (2013), o método FSE apesar de não ser conhecido como um método multicritério já foi utilizado desta forma.

O TODIM-FSE vem contribuir como uma opção para as aplicações típicas de classificação de alternativas utilizando múltiplos critérios. Este método se baseia na *Prospect Theory*, pertencente ao campo da psicologia cognitiva, que versa sobre a maneira como os seres humanos tomam decisões em situações que envolvem riscos.

A Figura 1 apresenta a função de valor que ilustra o comportamento descrito no parágrafo anterior, que é relevante para entender as equações utilizadas no método TODIM-FSE.

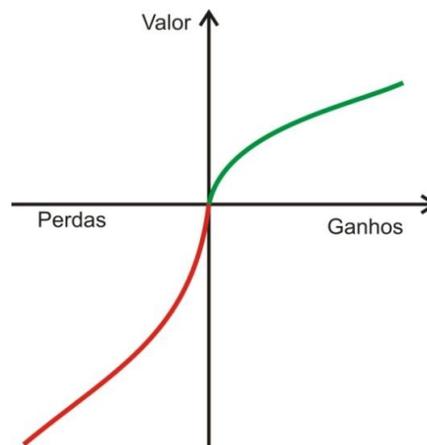


Figura 1 - Função de Valor da Teoria dos Prospectos (Adaptada de Kahneman e Tversky, 1979).

A partir da incorporação dessa função de valor, permite-se estabelecer uma medida quantitativa da satisfação das pessoas, inserindo ao modelo a característica de aversão e propensão ao risco, natural dos seres humanos.

Citando Passos *et al.* (2013), para facilitar a compreensão e utilização do método, ele será descrito em etapas seguindo o exemplo de Goodwin e Wright (2004). As fases abaixo não precisarão seguir rigorosamente a sequência proposta:

- **Fase 1: Definição dos decisores e analistas de decisão** – Os tomadores de decisão são as pessoas que vão fazer julgamentos sobre o problema de decisão. Os analistas de decisão são os especialistas em processos de apoio à decisão e métodos.

- Fase 2: Análise e estruturação do problema decisório – é analisado o problema em questão e discutido minuciosamente, para que haja certeza de que o problema relevante está sendo abordado.
- Fase 3: Definição dos critérios importantes para o problema – Os critérios devem ser filtrados, fundidos ou eliminados de forma que sejam respeitadas as recomendações de Keeney e Raiffa (1976) para a construção de um bom conjunto de critérios. Sendo desejáveis dos critérios selecionados as seguintes características: operacionalidade, decomponibilidade, tamanho mínimo, completude e não redundância.
- Fase 4: Definição de categorias e funções de contribuição – Após definida a quantidade k de categorias devem ser definidas as contribuições μ que cada critério fornece para que uma alternativa se classifique dentro de determinada categoria. Conforme cita Passos *et al.* (2013), o conceito de contribuição é inovador no sentido que está sendo dado neste método.

Se o critério i for qualitativo, espera-se que a sua avaliação γ se dê através de uma escala com valores discretos. Para cada valor verbal da escala serão definidos valores de contribuição para cada uma das categorias na forma de tabelas de contribuição, conforme mostrado na Tabela 1. Para cada possível avaliação γ_i atribuída para esse critério será definido um conjunto de contribuições, representado pela linha correspondente na Tabela 1.

Tabela 1: Contribuições para o critério i , qualitativo, (Adaptada de Passos *et al.*, 2013)

Avaliação	Categorias				
	Cat ₁	Cat ₂	.....	Cat _{k-1}	Cat _k
γ_1	μ_{11}	μ_{12}	.....	μ_{1k-1}	μ_{1k}
γ_2	μ_{21}	μ_{22}	.....	μ_{2k-1}	μ_{2k}
....
γ_m	μ_{m1}	μ_{m2}	.....	μ_{mk-1}	μ_{mk}

Se o critério j for quantitativo ele poderá assumir valores contínuos. Neste caso as contribuições serão representadas através de funções de contribuição, que serão parecidas com conjuntos *fuzzy*, na forma e na maneira de construção. A Figura 2 ilustra um exemplo de funções de contribuição descritas com funções triangulares, para três categorias.

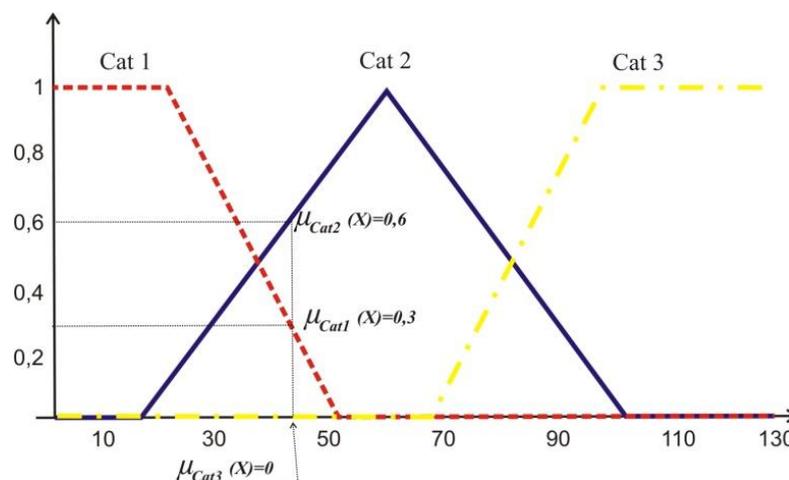


Figura 2: Funções de contribuição para o critério j , quantitativo, em problema com três categorias.

Após definidas as tabelas de contribuição ou funções de contribuição para cada critério será possível agrupar o primeiro conjunto de dados importante para o modelo, aqui chamado de “tabela de contribuições agrupadas dos critérios”, Tabela 2.

Cada linha dessa tabela é obtida a partir da avaliação realizada para a alternativa a luz de cada critério. Para os critérios qualitativos representam uma linha da Tabela 1. Para critérios quantitativos representam o valor da função de contribuição associado ao valor quantitativo atribuído para o critério j .

Tabela 2: Tabela de contribuições agrupadas dos critérios, (Adaptada de Passos *et al*, 2013)

Critérios	Categorias				
	Cat ₁	Cat ₂	.....	Cat _{k-1}	Cat _k
C ₁	μ_{11}	μ_{12}	.....	μ_{1k-1}	μ_{1k}
C ₂	μ_{21}	μ_{22}	.....	μ_{2k-1}	μ_{2k}
.....
C _m	μ_{m1}	μ_{m2}	.....	μ_{mk-1}	μ_{mk}

- Fase 5: Definição da importância relativa entre os critérios – Preencher uma matriz de comparações paritárias similar a utilizada no *Analytic Hierarchy Process* (Saaty, 2006), onde nela são inseridos julgamentos extraídos da escala fundamental de Saaty, apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Escala fundamental (Saaty, 2006)

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra.
5	Importância forte	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância extrema	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

- Fase 6: Classificação de cada alternativa em uma das categorias propostas

Definidos a tabela de contribuições agrupadas dos critérios (Tabela 2) e seus respectivos pesos, passa-se a utilizar os *trade-offs* embutidos nos pesos dos critérios para encontrar em qual categoria a alternativa possuirá a maior pontuação e, conseqüentemente, irá se enquadrar. Para tal serão utilizadas as equações do método TODIM.

Conforme Gomes (2004), são construídas n matrizes de dominâncias parciais Φ_c , uma para cada critério c . Os elementos de cada uma dessas matrizes serão dados pela Equação (1),

$$\Phi_c(\text{cat}_i, \text{cat}_j) = \begin{cases} \sqrt{\frac{w_{rc}(\mu_{ic} - \mu_{jc})}{\sum_{c=1}^n w_{rc}}}, & \mu_{ic} - \mu_{jc} \geq 0 \\ -\frac{1}{\theta} \sqrt{\frac{\sum_{c=1}^n w_{rc}(\mu_{jc} - \mu_{ic})}{w_{rc}}}, & \mu_{ic} - \mu_{jc} < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Verifica-se que na Equação (1), que μ_{ic} e μ_{jc} representam pesos das alternativas i e j , respectivamente em relação ao critério c . Sendo que as diferenças $\mu_{ic} - \mu_{jc} \geq 0$ e $\mu_{ic} - \mu_{jc} < 0$ são consideradas como ganhos ou perdas associados à função de valor da Teoria dos Prospectos, conforme representado graficamente na Figura 1.

Se a diferença for positiva ou maior do que zero (representando ganho de dominância da categoria i frente à categoria j) o valor do elemento genérico a_{ij} da matriz Φ_c será dado pela primeira função da Equação (1), se a diferença for negativa (sugerindo perda de dominância da contribuição da categoria i frente à categoria j) o valor deste mesmo elemento a_{ij} será dado pela segunda função da Equação (1).

Os valores w_{rc} representam uma taxa de substituição, ou seja, o peso do critério c dividido pelo peso do critério de referência r . O valor θ é o fator de atenuação de perdas. Diferentes escolhas deste valor levam a diferentes formas da função de valor da Teoria dos Prospectos no quadrante negativo, Figura 1.

Assim, cada matriz Φ_c estará armazenando um conjunto de valores de dominância das categorias com relação a cada critério.

Depois de calculadas as matrizes de dominâncias parciais para cada critério será calculada a matriz de dominâncias $\delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j)$ Equação (2):

$$\delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j) = \sum_{c=1}^n \Phi_c(\text{cat}_i, \text{cat}_j), \forall (i, j) \quad (2)$$

Da matriz formada pela Equação (2), tem-se que cada elemento soma todas as dominâncias obtidas anteriormente para cada critério. O resultado final será obtido com o cálculo do vetor X , que terá cada um de seus elementos calculados pela Equação (3):

$$\xi_i = \frac{\sum_{j=1}^k \delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j) - \min \sum_{j=1}^k \delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j)}{\max \sum_{j=1}^k \delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j) - \min \sum_{j=1}^k \delta(\text{cat}_i, \text{cat}_j)} \quad (3)$$

Ao ser calculado dessa forma o vetor X possuirá sempre uma componente com valor 1, representando a categoria mais adequada para a classificação, outro com valor 0 (zero), representando a categoria menos adequada para a classificação, e outros valores intermediários para as demais categorias.

- Fase 7: Análise de validação

Esta etapa é de grande importância para o estabelecimento de um modelo de apoio à decisão de qualidade. Na análise de validação as alternativas previamente classificadas dentro de cada uma das categorias propostas, serão usadas como referência para ajustar o modelo criado. Esses ajustes podem ser feitos nos pesos dos critérios, nas tabelas ou funções de contribuições.

4. CLASSIFICAÇÃO DE ESTAGIÁRIO PELO MÉTODO TODIM-FSE

Para apresentar a implementação do TODIM-FSE, será executado um estudo de caso de seleção de candidato a estagiário em escritório de contabilidade. O objetivo desta avaliação

é selecionar o candidato que melhor se classifique segundo diversos critérios de interesse da empresa contábil.

A primeira fase de avaliação corresponde a uma primeira filtragem dos melhores candidatos. Essa fase será completamente realizada pelo computador. Haverá um portal na internet onde o candidato inscrito, em dia e hora marcados, responderá a um conjunto de perguntas e fará uma prova que avaliará o seu conhecimento nas áreas de interesse da empresa, ou o teste de conhecimento poderá ser realizado fisicamente em um lugar destinado a esse fim. A partir das respostas do questionário e das notas obtidas nas provas pelo candidato, será possível classificá-lo utilizando o método TODIM-FSE. Dessa maneira, as notas que o candidato obteve o classificarão automaticamente dentro das categorias pré-estabelecidas. Assim, o modelo decisório criado fará a filtragem desejada.

A classificação é processada utilizando-se de informações levantadas dentro de uma entre quatro categorias: excelente, muito bom, bom ou ruim. Para efetuar essa avaliação serão utilizados quatro critérios: conhecimento básicos de administração/contabilidade, Conhecimentos básicos de informática, experiência acadêmica e habilidades de relacionamento interpessoal.

• **Definição dos Tomadores de Decisão e Analistas de Decisão** – Os tomadores de decisão são os executivos da empresa contabilista responsáveis pelo processo seletivo e os analistas de decisão os autores deste artigo.

• **Análise e Estruturação do Problema Decisório** – Para que ficasse bem definido o trabalho a ser realizado foi importante esclarecer para os executivos uma breve noção do processo decisório proposto e o tipo de resultado que seria fornecido. Posteriormente, foi a vez dos executivos falarem do que eles pretendiam fazer, qual era o tipo de profissional que eles estavam buscando e as suas intenções para estes profissionais. Assim, os tomadores de decisão, juntamente com os analistas de decisão, estruturam adequadamente o processo de avaliação.

• **Definição dos critérios relevantes para o problema** – Após discutir o perfil desejado para o novo estagiário foi possível definir os critérios a serem levados em consideração no processo seletivo. São eles: a) conhecimentos básicos de administração/contabilidade, b) conhecimentos básicos de informática, c) experiência acadêmica (participação em eventos, monitoria, artigos, projetos, etc.); e d) habilidades de relacionamento interpessoal.

a) Conhecimentos básicos de administração/contabilidade: a empresa contabilista precisa que o candidato possua conhecimento básico na área administrativa-contábil, para atuar nas atividades de rotina do escritório contábil. Para avaliar o conhecimento do candidato será feita uma prova de múltipla escolha em que serão feitas diversas perguntas sobre os temas julgados importantes para a empresa.

b) Conhecimentos básicos de informática: a empresa acredita que é muito importante o conhecimento de informática, em especial o pacote “Office” sendo um *software* livre ou não. Para isso, também será realizada uma prova onde haverá perguntas de múltipla escolha.

c) Experiência acadêmica: a avaliação será feita através de um questionário onde serão feitas perguntas que buscam identificar a qualidade da experiência obtida pelo candidato. Como os candidatos normalmente são jovens, não é esperado muito deste requisito. Ele será encarado como um diferencial.

d) Habilidades de relacionamento interpessoal: esse critério é muito importante e possui dentro dele vários aspectos a serem considerados, entre eles relacionamento pessoal, trabalho em equipe, habilidade de comunicação verbal etc. Entretanto, não será utilizado como parâmetro no processo computacional do método, pois é muito subjetiva sua avaliação.

Dessa maneira, os critérios utilizados nesta etapa de avaliação serão os três primeiros: a) conhecimentos básicos de administração/contabilidade, b) conhecimentos básicos de informática, c) experiência de trabalho. É possível perceber que estes três critérios atendem à quase todas as características que Keeney e Raiffa (*opus cit.*) sugerem para o conjunto de critérios, especialmente a não-redundância. Não atenderá à característica da completude, pois não será possível, nesta fase, tratar das habilidades de relacionamento.

• **Definição de Categorias e Funções de Contribuições** – Para este problema foram definidas 4 (quatro) categorias de avaliação: excelente, muito bom, bom, ruim. A partir dessas categorias são definidas as contribuições que serão dadas a cada um dos critérios. Os critérios são: a) conhecimento básicos de administração/contabilidade; b) Conhecimentos básicos de informática que serão tratados como critérios quantitativos, pois serão pontuados com o resultado de uma prova. Por isso, serão definidas para eles funções de contribuição utilizando funções trapezoidais, conforme mostrado na Figura 3. Serão usadas as mesmas funções de contribuição para ambos os critérios.

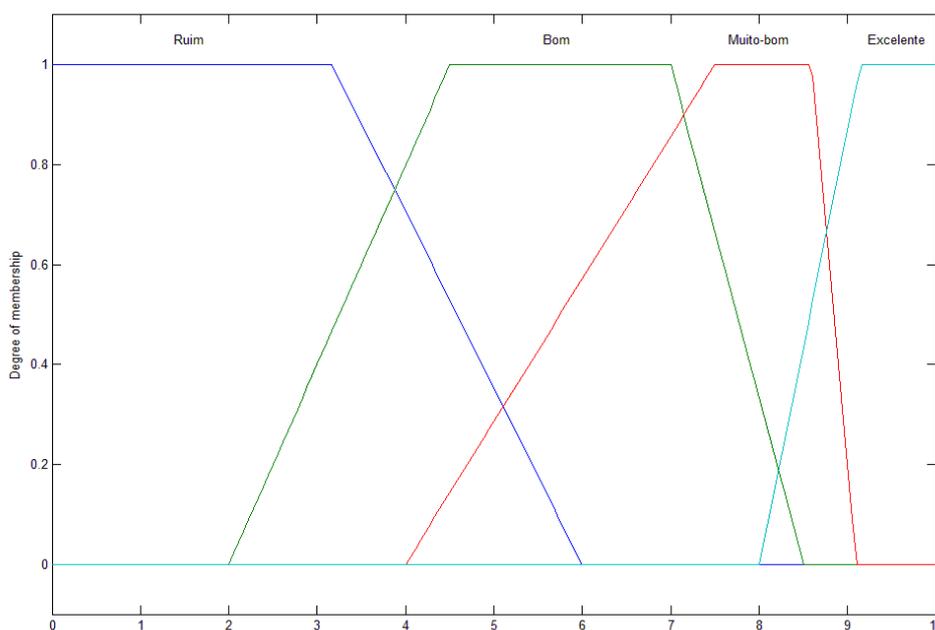


Figura 3: Funções de contribuição para os conhecimentos básicos

Desta forma, na Figura 3, têm-se as funções de contribuição para os conhecimentos básicos de administração/contabilidade e conhecimentos básicos de informática. Uma vez que se sabe a nota obtida pelo candidato nas provas de múltipla escolha serão obtidas as contribuições de cada critério para que o candidato se classifique em determinada categoria.

O critério Experiência acadêmica será tratado como um critério qualitativo e por isso será definido para ele uma tabela de contribuição, conforme descrito na Tabela 4, que apresenta as contribuições para o critério experiência em estágio. Partindo das respostas obtidas no questionário sobre este critério é possível avaliar se candidato possui experiência anterior e, possuindo experiência, se ela se relaciona com o cargo a ser preenchido.

Tabela 4: Tabela de contribuições para o critério experiência em estágio.

Escala de Avaliação	Categorias			
	Excelente	Muito Bom	Bom	Ruim
Grande experiência (GE)	1,0	0,7	0,5	0,0
Experiência moderada (EM)	0,7	1,0	0,3	0,2
Experiência fora da área administrativa e contábil (EFAAC)	0,4	0,6	0,9	0,1
Não possui experiência (NPE)	0,0	0,0	0,0	1,0

• **Definição da Importância Relativa entre os Critérios** - Conforme Passos *et al.* (2013), a importância relativa entre os critérios será definida da mesma forma que no método TODIM. Primeiramente é montada uma matriz de comparações paritárias com cada um dos critérios: conhecimentos básicos de administração/contabilidade (CBAC), conhecimentos básicos de informática (CBI) e experiência acadêmicas (EA). Ela será preenchida utilizando a escala fundamental de Saaty (2006) descrita na Tabela 3. A Tabela 5 mostra a matriz de comparações paritárias preenchida. A partir desta matriz da Tabela 5 é obtido um novo vetor de pesos. Cada uma de suas componentes é calculada através da média aritmética das linhas da matriz citada.

Tabela 5: Matriz de Comparações paritárias preenchidas utilizando a Escala fundamental de Saaty.

	CBAC	CBI	EA
CBAC	1	4	3
CBI	1/4	1	1/5
EA	1/3	5	1

Depois disso é feita a normalização de cada um desses valores dividindo-os pela soma dessas médias. O resultado é o vetor de pesos W cuja soma das componentes é igual a 1(um).

$$W = [0,50686 \quad 0,09187 \quad 0,40127] , \text{ sendo que: } \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

• **Classificação de Cada Alternativa em uma das Categorias Propostas** - Para efetuar a avaliação, conforme já mencionado na Fase 6, é necessário obter as notas e as respostas de um determinado candidato. Com essas informações será possível obter os dados de entrada para a classificação usando o TODIM-FSE, conforme mostrado na Tabela 6.

Com tais informações será possível obter os dados de entrada para a classificação usando o TODIM-FSE, seguindo as quantificações e qualificações contidas na Tabela 6, que apresenta os resultados das notas obtidas pelo candidato nas duas provas realizadas, de conhecimentos básicos de administração/contabilidade e de informática, e no questionário sobre experiência acadêmica.

Tabela 6: Resultados das notas obtidas pelo candidato nas duas provas realizadas

Critérios	Avaliações dos Candidatos				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅

Conhecimentos básicos de administração/contabilidade	8,0	7,5	9,0	5,5	2,5
Conhecimentos básicos de informática,	9,0	9,0	5,0	7,0	5,0
Experiência atividades contábeis ou área afim	EFAAC	EM	GE	GE	NPE

Partindo destes dados de entrada é obtida a *tabela de contribuições agrupadas dos critérios* (representada pela Tabela 7, para os candidatos). Utilizando-se os dados da mesma e o vetor de pesos dos critérios, Tabela 5, obteve-se os valores da Tabela 8, que descreve a classificação final dos candidatos.

Tabela 7: Tabela de contribuições agrupadas dos critérios – Resultado das avaliações realizadas.

Critérios	Candidato – C ₁				Candidato – C ₂				Candidato – C ₃				Candidato – C ₄				Candidato – C ₅			
	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R
CBAC	0,0	1,0	0,3	0,0	0,0	1,0	0,7	0,0	0,8	0,9	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,2	1,0
CBI	0,8	0,9	0,0	0,0	0,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	0,3	0,0	0,82	1,0	0,0	0,0	0,3	1,0	0,3
EA	0,4	0,6	1,0	0,1	0,7	1,0	0,3	0,2	1,0	0,7	0,5	0,0	1,0	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0

Para o processamento deste resultado encontrado, Tabela 8, utilizou-se o código computacional na ferramenta MATLAB. O código utilizado para implementação do método TODIM-FSE para o primeiro candidato consta no anexo deste artigo, sendo que foi adotado o mesmo procedimento de modelagem computacional para os demais candidatos.

Tabela 8 - Resultado final com utilização do método TODIM-FSE.

Candidato	Excelente	Muito Bom	Bom	Ruim
C ₁	53,56%	100%	46,48%	0%
C ₂	55,64%	100%	24,47%	0%
C ₃	56,59%	100%	72,37%	0%
C ₄	34,60%	100%	87,45%	0%
C ₅	0%	31,55%	33,56%	100%

• **Análise de Validação** – Realizou-se mudanças nos parâmetros de peso entre critérios para identificar se as provas aplicadas e o critério relativo a experiência seriam realmente capazes de classificar os candidatos de maneira adequada, tudo com a finalidade de perceber a resistência dos valores às novas preferências.

5. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

A aplicação da abordagem multicritério com o método TODIM-FSE demonstrou um desempenho satisfatório para classificação de candidatos adequados para vaga em estágio. O objetivo desta avaliação foi dar suporte à seleção de estagiário para escritório contábil segundo critérios variados, a fim de atender com amplitude e adequadamente às demandas de recursos humanos.

Utilizando as informações para o estudo de caso obteve-se como resultado os valores apresentados na Tabela 8, que qualifica os candidatos C_1 , C_2 , C_3 e C_4 como muito bom; e, C_5 na categoria ruim. A classificação realizada, por exemplo, apenas por monocritério – média de grau obtido em prova de múltipla escolha, sugere o melhor candidato C_1 . Isso evidencia que sem o auxílio de ferramentas de computação, ou seja, sem a utilização da abordagem pelo método TODIM-FSE, seria escolhido um candidato que não necessariamente atendessem todas as características holísticas desejáveis na seleção de recursos humanos, uma vez que o candidato C_3 apresenta de forma geral o perfil mais satisfatório.

O exemplo estudado ilustrou como o modelo construído pode ser posto em prática. Usando o TODIM-FSE as categorias são construídas experimentalmente, em conjunto com os decisores, depois da construção do modelo. As fronteiras para cada categoria irão depender de um conjunto de alternativas previamente definidas, utilizados pelos decisores como referências.

Portanto, o modelo TODIM-FSE aplicado apresentou resposta satisfatória na classificação de candidato a vaga em estágio, dentro dos critérios criados pela análise multicritério. Este fato evidencia que o método pode ser utilizado para auxiliar no processo de decisão de seleção de pessoal. Entretanto, deve-se considerar que para a seleção de candidatos pode-se utilizar métodos mais simples e intuitivos, como médias ponderadas e/ou outros. Assim, apesar de gerar um resultado mais refinado, a seleção tendo por base um método multicritério tem elevado custo de oportunidade se levar em conta a relação custo benefício, em função de um número reduzido de candidatos. Cabe à organização decidir o modelo que mais se adapte a suas necessidades e implementá-lo para obtenção dos resultados desejados, direcionando seus esforços nas melhorias dos processos, realmente importantes, para a sua continuidade operacional.

6. Referências

- Belton, V.; Stewart, T.** *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach* (2002).
- Bianchi, A.C.M, et al.** Manual de orientação: estágio supervisionado. São Paulo: Pioneira (1998).
- Billa, R.; Miranda, H. F.;** A Organização do Escritório Contábil , 15º POSMEC - Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Mecânica (2005).
- Chang, N.B.; Chen, H.W.; Ning, S.K.** Identification of river quality water quality using the fuzzy synthetic evaluation approach. *Journal Environment Management* (2001).
- Chiavenato, I.** Gerenciando pessoas – como transformar gerentes em gestores de pessoas. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall (2002).
- Gomes, L. F. A. M.,** *Tomada de decisões em cenários complexos.* São Paulo: Thomson Learning (2004).
- Gomes, L. F. A. M.,** Teoria da decisão. Thomson Learning, São Paulo (2007).
- Gomes, L.F.A.M.; Rangel, L.A.D.; Maranhão, F.J.C.,** Multi-criteria analysis of natural gas destination in Brazil: an application of the TODIM method. *Mathematical Computer Model* (2009).
- Gomes, L.F.A.M.; Rangel, L.A.D.,** An application of the TODIM method to the multi-criteria rental evaluation of residential properties. *European Journal Operational Research* (2009).
- Gomes, L.F.A.M.; Lima, M.M.P.P.,** From modeling individual preferences to multicritério ranking of discrete alternatives: a look at prospect theory and the additive difference model. *Foundations of Computing and Decision Sciences* (1992).
- Goodwin, P.; Wright, G.,** *Decision Analysis for Management Judgment.* Chichester: John Wiley and Sons. (2004)
- Kahneman, D.; Tversky, A.,** Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica* (1979).
- Keeney, R.L.; Raiffa, H.,** *Decision with multiples objectives: preferences and value tradeoffs.* New York: Wiley (1976).
- Kuo, Y.F.; Chen, P.C.,** Selection of mobile value-added services for system operators using fuzzy synthetic evaluation. *Expert Systems with Applications* (2006).

Lu, R.S.; Lo, S.L.; Hu, J.Y., Analysis of reservoir water quality using fuzzy synthetic evaluation. *Stoch Environ Res Risk Assessment* (1999).

Onkal-Engin, G; Demir, I., Assessment of urban air quality in Istanbul using fuzzy synthetic evaluation. *Atmospheric Environment* (2004).

Passos A.C.; Teixeira M.G.; Garcia K.C.; Cardoso, A.M.; Gomes, L.F.A.M., Using the TODIM-FSE method as a decision-making support methodology for oil spill response. *Computers and Operations Research* (2013).

Rangel, LAD, Gomes, LFAM, Cardoso, FP. An application of the TODIM method to the evaluation of broadband Internet plans. *Pesquisa Operacional* (2011).

Saaty, T.L., *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. Pittsburgh: RWS Publishing (2006).

Sadiq, R; Husain, T; Veitch, B; Bose, N., Risk-based decision-making for drilling waste discharges using a fuzzy synthetic evaluation technique. *Ocean Engineering* (2004).

Anexo

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda-UFF (EEIMVR) %
% Mestrado em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia (MCCT) %
% Código MATLAB desenvolvido pelos autores %
% Código utilizando o método multicritério TODIM-FSE para seleção %
% de estagiários em escritório de contabilidade %
% Mai/2014 %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clc; clear;

criterios = 3;

CBAC = [ 0 0 0.8 0 0
         1 1 0.9 1 0
         0.3 0.7 0 0.5 0.2
         0 0 0 0.1 1];

CBI = [0.8 0.8 0 0 0
        0.9 0.9 0.3 0.82 0.3
        0 0 1 1 1
        0 0 0.3 0 0.3];

EA = [ 0.4 0.7 1 1 0
        0.6 1 0.7 0.7 0
        1 0.3 0.5 0.5 0
        0.1 0.2 0 0 1];

teta = [1 1 1 1 1] ;

Matriz_compar = [ 1 4 3
                  1/4 1 1/5
                  1/3 5 1 ];

vetor=sum(Matriz_compar,2);

vetor_peso = vetor/criterios;

vetor_peso_soma = sum(vetor_peso,1);

vetor_peso_criterios = vetor_peso/vetor_peso_soma;

matriz_decisao_1 = [CBAC(:,1) CBI(:,1) EA(:,1)];

norm1 = [matriz_decisao_1(:,1) / max(matriz_decisao_1(:,1)) matriz_decisao_1(:,2) /
max(matriz_decisao_1(:,2)) matriz_decisao_1(:,3) / max(matriz_decisao_1(:,3))];

Calc_diferC1C1 = [norm1(1,1) - norm1(:,1) norm1(2,1) - norm1(:,1) norm1(3,1) - norm1(:,1)
norm1(4,1) - norm1(:,1)] ;

Calc_diferC1C2 = [norm1(1,2) - norm1(:,2) norm1(2,2) - norm1(:,2) norm1(3,2) - norm1(:,2)
norm1(4,2) - norm1(:,2)] ;

Calc_diferC1C3 = [norm1(1,3) - norm1(:,3) norm1(2,3) - norm1(:,3) norm1(3,3) - norm1(:,3)
norm1(4,3) - norm1(:,3)] ;

```

```
for i = 1:4
    for j = 1:4
        if Calc_diferC1C1(i,j)>= 0
            temp = Calc_diferC1C1(i,j) * vetor_peso_criterios(1);
            Calc_diferC1C1(i,j)=sqrt( temp )
        else
            temp = Calc_diferC1C1(i,j) * (-1/vetor_peso_criterios(1));
            Calc_diferC1C1(i,j)= -1/teta(1,1) * sqrt(temp);
        end
        if Calc_diferC1C2(i,j)>= 0
            temp = Calc_diferC1C2(i,j) * vetor_peso_criterios(2);
            Calc_diferC1C2(i,j)=sqrt( temp )
        else
            temp = Calc_diferC1C2(i,j) * (-1/ vetor_peso_criterios(2));
            Calc_diferC1C2(i,j)= -1/teta(1,1) * sqrt(temp);
        end
        if Calc_diferC1C3(i,j)>= 0
            temp = Calc_diferC1C3(i,j) * vetor_peso_criterios(3);
            Calc_diferC1C3(i,j)=sqrt( temp )
        else
            temp = Calc_diferC1C3(i,j)*(-1/ vetor_peso_criterios(3));
            Calc_diferC1C3(i,j)= -1/teta(1,1) * sqrt(temp);
        end
    end
end

matriz_soma_elem = Calc_diferC1C1 + Calc_diferC1C2 + Calc_diferC1C3
alternativaC1 = sum(matriz_soma_elem,1) ;
minimo_valor = min(alternativaC1);
maximo_valor = max(alternativaC1);
alternativa_normalizada_TODIM = (alternativaC1(:) - minimo_valor) / (maximo_valor -
minimo_valor);
teste = {'excelente ', ' muito bom ', ' bom ', ' ruim ' };
CF = cell(length(teste),2);
[CF(:,1)] = deal(teste{:});
valores = num2cell(alternativa_normalizada_TODIM);
[CF(:,2)] = deal(valores{:})
```