

**APLICAÇÃO INTEGRADA DOS MÉTODOS MULTICRITÉRIOS MACBETH E VIP  
ANALYSIS PARA SELEÇÃO DE CANDIDATOS PARA ENTREVISTA  
INTEGRATED APPLICATION OF THE MULTICRITERIA METHODS MACBETH E  
VIP ANALYSIS FOR SELECTION OF CANDIDATES FOR INTERVIEW**

**Déborah Elis Malerba Lemes**

Mestranda em Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense-RJ, Brasil  
delemes@bol.com.br

**Lilian Malvina de Souza Barbosa**

Mestranda em Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense-RJ, Brasil  
lilidesouza@yahoo.com.br

**Fernando Toledo de Ferraz**

Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense-RJ, Brasil  
[fernandoferrazuff@yahoo.com](mailto:fernandoferrazuff@yahoo.com)

**João Carlos C. B. Soares de Mello**

Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense-RJ, Brasil  
jcsmello@pq.cnpq.br

**RESUMO**

Atualmente, com o acirramento da competição, as organizações devem promover a adequação das competências organizacionais na busca de diferenciação e inovação. Um dos principais fatores para obtenção da vantagem competitiva é a contratação e retenção de talentos. Por isso, é importante o cuidado na condução do processo de seleção e alocação. O estudo foi realizado em uma empresa de economia mista do setor de gás e energia de controle acionário do Governo Federal que possui características particulares no seu processo de recrutamento e seleção de pessoas sendo exigida por lei a realização de concurso público. Este artigo tem como objetivo

aplicar de forma integrada os métodos multicritérios MACBETH e *VIP Analysis* no auxílio à tomada de decisão do grupo de candidatos aprovados no concurso público que irá para a etapa de entrevista. Esta etapa deve receber candidatos com o perfil e as competências mais adequadas para atuação na função disponível para alocação.

**PALAVRAS-CHAVE** Análise Multicritério, *VIP Analysis*, MACBETH, Alocação de Pessoas, Competências

### **ABSTRACT**

*Nowadays, with increased competition, the organizations must promote the adequacy of organizational skills in the pursuit of differentiation and innovation. A key factor for obtaining competitive advantage is the hiring and retention of talent. Therefore, it is important to be careful in conducting the selection process and allocation. The study was conducted in a mixing economy company of gas and energy sector to share control of the Federal Government that has particular characteristics in the process of recruitment and selection of people, being required by law the accomplishment of public competition. This article has as objective to apply the multicriteria methods MACBETH and *VIP Analysis*, in an integrated form, to aid the decision-making of a candidates group approved in public competition that will go to the interview stage. This step should receive applicants with the profile and the most appropriate expertise to work in the function available for allocation.*

**KEYWORDS:** *Multicriteria Analysis, VIP Analysis, MACBETH, People Allocation, Competences*

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo do processo de seleção de pessoal é identificar candidatos que melhor se enquadrem no perfil de determinada função e que possuam características pessoais consideradas necessárias para seu bom desempenho.

Atualmente, as empresas estão investindo cada vez mais em pessoas e avaliando o potencial emocional e intelectual de cada candidato. Para um bom desempenho profissional, são

necessários conhecimento específicos para atuação em uma determinada função, além dos aspectos comportamentais como o trabalho em equipe, liderança, iniciativa, comunicabilidade e equilíbrio emocional. Um processo de seleção inadequado pode gerar perdas financeiras e desgastes tanto para o empregado quanto para o empregador.

A empresa onde o estudo foi realizado utiliza a realização de concurso público, exigido por lei, em seu processo de seleção de pessoas. Neste processo são avaliados os dados curriculares e as competências necessárias para o desempenho da função, mas sem adoção de critérios claros de seleção. Para uma empresa deste porte, o desafio encontra-se na alocação de pessoas às áreas funcionais da organização de acordo com o perfil exigido pelo gestor responsável.

Com base no exposto, este artigo tem como objetivo aplicar de forma integrada os métodos multicritérios MACBETH e *VIP Analysis* no auxílio à tomada de decisão do grupo de candidatos aprovados no concurso público que irá para a etapa de entrevista. Esta etapa deve receber candidatos com o perfil e as competências mais adequadas para atuação na função disponível para alocação.

A seção seguinte detalha o processo de seleção e alocação de pessoas. Na seção 3 é descrito o problema a ser tratado e em seguida, na seção 4, são apresentados os métodos multicritérios de apoio à decisão MACBETH e *VIP Analysis*. A aplicação dos métodos com os respectivos critérios e valores utilizados é abordada na seção 5. Os resultados, a conclusão e as referências bibliográficas são apresentados, respectivamente, nas seções 6, 7 e 8.

## **O PROCESSO DE SELEÇÃO E ALOCAÇÃO DE PESSOAS**

A empresa em estudo é uma sociedade de economia mista Federal que faz parte da administração Pública Indireta da União e tem que respeitar o princípio constitucional de realização de concurso público para seleção de pessoas no ingresso aos quadros funcionais da empresa, conforme determina o artigo 37, II, da Constituição Federal de 1988.

O processo de seleção e alocação de pessoas inicia-se com o planejamento de pessoal. Cada gerência informa a quantidade de funcionários e os respectivos cargos, conforme as suas necessidades e alinhamento ao planejamento estratégico de recursos humanos. A partir destas informações, o departamento de recursos humanos realiza o processo de seleção de pessoas

através de concurso público em que os candidatos escolhidos ingressam na empresa em cargos determinados de acordo com a sua graduação. Finalmente, os aprovados no concurso público são alocados a cada gerência através de um processo que ocorre em duas fases. Na primeira, o gerente seleciona um grupo de candidatos a partir da análise das informações pessoais, conhecimentos e experiências que estão relatadas nos currículos. Estas informações são comparadas aos conhecimentos necessários para atuar na função e outros critérios definidos por cada gerente. Na segunda etapa, ocorrem as entrevistas, em que os candidatos são avaliados quanto a suas habilidades e atitudes e se estas são adequadas para exercer a função.

No processo de seleção de um concurso público, os candidatos são escolhidos para os cargos de acordo com a sua graduação, desconsiderando a experiência e conhecimentos adquiridos durante a sua vida profissional. Sendo assim, o processo de alocação dos novos funcionários torna-se fundamental para selecionar o profissional adequado que possua as competências necessárias para desempenhar a função, independente do cargo ao qual está ligado.

## **DESCRIÇÃO DO PROBLEMA**

O processo de concurso público, aqui estudado, selecionou 100 engenheiros de produção para ocuparem 100 vagas abertas na empresa em diferentes gerências. No processo de alocação, as diferentes gerências analisam os currículos dos 100 candidatos e uma lista que indica 5 vagas de maior interesse do funcionário e selecionam entre eles, aqueles com o perfil mais adequado para atuar na sua área. As vagas variam desde planejamento estratégico, avaliação de desempenho até planejamento de projetos e otimização da produção. A quantidade de candidatos escolhidos varia de acordo com a disponibilidade de tempo para a realização de entrevistas de cada gerente e do número de candidatos com o perfil adequado à função. O gerente do estudo busca escolher entre 10 e 20 candidatos para a entrevista. O resultado, ao final da etapa de entrevistas, é a elaboração de uma lista pelo gerente com cinco dos candidatos selecionados para ocupar a vaga da sua área. Os candidatos também preparam uma lista com as vagas de sua preferência e em um processo conduzido pelos Recursos Humanos busca-se conciliar as necessidades da empresa com o desejo do empregado.

O estudo visa aplicar métodos de decisão multicritério para auxiliar o gerente na escolha dos candidatos para a etapa da entrevista, No problema aqui exposto, a gerência estudada é

responsável pela implantação e manutenção do modelo de gestão por processos na empresa. As atividades sob a responsabilidade desta gerência são: definir requisitos de desempenho de processos, coordenar projetos de implantação ou redesenho de processos e coordenar as reuniões de análise crítica do processo.

Para atuar na função, são necessários os seguintes conhecimentos, segundo o mapeamento de competências:

- Gestão de Processos
- Gestão de Projetos
- Gestão da Qualidade
- Sistema de Medição de Desempenho.

Este estudo enquadra-se em uma problemática  $\beta$  de apoio à decisão, cujo objetivo é classificar os candidatos em duas categorias, “selecionados” e “não selecionados”. O decisor será o gerente da área responsável pela seleção dos novos funcionários que participará na elaboração dos critérios e definição dos valores das alternativas e dos pesos. Cada candidato é uma alternativa do problema e os dados do currículo são organizados e valorados conforme os critérios adotados.

Para resolver o problema foi feita a escolha de utilizar dois métodos de apoio à decisão em conjunto:

- O método MACBETH, módulo *score*, estabelece, para cada critério adotado, uma escala de valores cardinais a partir da avaliação qualitativa dos currículos analisados;
- O método *VIP Analysis*, a partir dos valores atribuídos a cada alternativa conforme a escala de valores adotada, atribui pesos aos critérios, conforme opinião do decisor.

O método MACBETH foi selecionado dado que em muitas situações de avaliação de alternativas envolvendo múltiplos critérios, os decisores têm dificuldade para atribuir diretamente um valor numérico aos níveis de impacto das alternativas e aos critérios de avaliação. Sentem-se mais confortáveis ao fazer comparações por meio de julgamentos semânticos, expressando intensidade de diferenças de preferência (importância ou atratividade) entre os elementos de avaliação (MELLO e outros, 2007).

O método *VIP Analysis* é apresentado como um método de Apoio Multicritério a Decisão (AMD) bastante indicado em situações nas quais o decisor não se sente confortável para prover

valores precisos para os pesos, aceitando trabalhar apenas com um conjunto de informações parciais (MELLO e outros, 2007).

A seguir, é apresentada uma breve descrição dos métodos de apoio à decisão, bem como o detalhamento dos métodos aplicados ao problema.

## **OS MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO**

A ferramenta de AMD apresenta um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar pessoas e organizações a tomarem decisões, sob a influência de uma multiplicidade de critérios. Ela busca estabelecer uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios. (ALMEIDA e COSTA, 2003)

A análise de decisão com múltiplos critérios é um processo iterativo, e pode ser apresentado como a seqüência das seguintes etapas (GOMES e outros, 2004): 1) Identificação dos decisores e seus objetivos; 2) Definição das alternativas; 3) Definição dos critérios relevantes para o problema de decisão; 4) Avaliação das alternativas em relação aos critérios; 5) Determinação da importância relativa dos critérios; 6) Avaliação global de cada alternativa; 7) Análise de sensibilidade; 8) Recomendação de cursos de ação; 9) Implementação.

Outra etapa importante é a escolha do método a ser usado, que deve depender mais da sua adequação à estrutura de preferências dos decisores, do que da preferência do analista por determinados modelos e métodos.

Lembrando que o conjunto de critérios empregados em uma determinada situação de decisão deve satisfazer a três condições ("axiomas de Roy") para que seja uma família coerente de critérios (ROY e BOUYSSOU, 1993): exaustividade; coesão; não redundância. Além disso, o valor dos decisores em AMD é expresso por meio de suas estruturas de preferência entre pares de alternativas ou critérios. As quatro relações fundamentais são indiferença, preferência estrita, preferência fraca e incomparabilidade (ROY e BOUYSSOU, 1993; GOMES e outros, 2004).

Os principais fatores analisados na escolha de um método multicritério de apoio a decisão são: o problema analisado, contexto considerado no problema, a estrutura de preferências do decisor e a problemática. Segundo Bouyssou (1990) e Mello (2005), uma abordagem multicritério apresenta as seguintes vantagens:

- torna viável a construção de uma base para o diálogo entre analistas e decisores, que fazem uso de diversos pontos de vista comuns;
- provê facilidade em incorporar incertezas aos dados sobre cada ponto de vista;
- permite encarar cada alternativa como um compromisso entre objetivos em conflito. Este argumento destaca o fato de que raramente será encontrada uma situação em que exista uma alternativa superior às restantes sobre todos os pontos de vista.

## O método MACBETH

O método MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995), transforma os julgamentos dados às preferências, considerando os níveis de impacto e critérios, em escalas de valor cardinal (escalas de intervalo), de modo a quantificar o valor de cada alternativa segundo cada critério. A técnica, ao envolver a comparação e o julgamento de apenas duas alternativas de cada vez, busca ir além das limitações encontradas em outros métodos que estabelecem valor sobre dois pares de ação ao mesmo tempo.

Utilizando o programa MACBETH, o primeiro passo é operacionalizar os critérios, identificando o nível de impacto que determinada alternativa trará para um dado critério. Um indicador de impacto é um valor recebido por uma alternativa no programa e representa uma regra para determinar o impacto de um critério.

Os níveis de impacto, portanto, seguem uma hierarquização por ordem de atratividade. A ordenação é facilitada pela construção de uma matriz de ordenamento, colocando-se os níveis de impacto nas abcissas e também nas ordenadas. Ao decisor é solicitado comparar os níveis, na linha, dois a dois (todos contra todos), indicando qual é mais atrativo. A seguinte pergunta pode ser formulada ao decisor: o critério  $c_i$  é mais atrativo que  $c_j$ ? Sim ou Não? A resposta Sim tem valor 1 e a resposta Não valor 0. Uma matriz  $n \times n$  de zeros e uns compara os  $n$  níveis entre si. Somando-se as linhas, tem-se um *ranking* dos impactos, ordenando as preferências.

Com a ordenação dos níveis de impacto, eles são colocados numa matriz quadrada em ordem decrescente de preferência. O decisor, então, julga a intensidade da diferença de atratividade entre cada par de comparação, empregando uma das seis categorias semânticas de diferenças de atratividade utilizadas por MACBETH, conforme abaixo:

- 1- Diferença de atratividade muito fraca
- 2- Diferença de atratividade fraca
- 3- Diferença de atratividade moderada
- 4- Diferença de atratividade forte
- 5- Diferença de atratividade muito forte
- 6- Diferença de atratividade extremamente forte

O julgamento da intensidade de preferência entre os critérios pode ser feito por comparação entre a passagem do pior nível de um critério para seu nível melhor, mantendo todos os demais no pior nível, frente à mesma mudança para o outro critério.

Por meio de programação linear, o MACBETH transforma as matrizes de julgamento dos níveis de impacto dos diferentes critérios, em uma escala de valor (impacto) para cada critério. Os coeficientes de ponderação são obtidos após normalização da escala. A avaliação global das alternativas (determinação do valor) é feita pela agregação dos critérios através do modelo aditivo (forma canônica), gerando um índice com significação cardinal na comparação da intensidade de preferência entre as alternativas avaliadas.

Com base no exposto, a abordagem deste método é mostrada como um método interativo de apoio à construção de uma escala cardinal de valor sobre um conjunto de alternativas. A interatividade ocorre através da resolução de modelos de programação linear ( $Mc_1$  a  $Mc_4$ ), conforme abaixo.

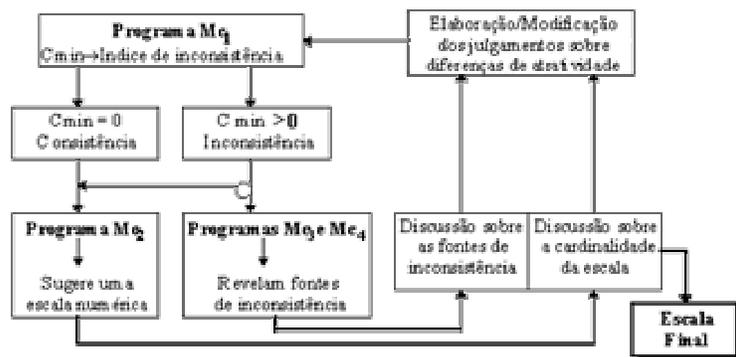


Figura 1: Fluxograma do processo iterativo MACBETH

O programa  $Mc_1$  visa avaliar a consistência cardinal dos julgamentos de diferenças de atratividade verificando a coerência dos números. Este programa fornece como resultado o indicador de inconsistência  $c_{\min}$ ; se seu valor for igual a zero, o conjunto de julgamentos é consistente e a solução (escala) é dada pelo segundo programa ( $Mc_2$ ). Do contrário, se  $c_{\min} > 0$ , há inconsistência nos julgamentos e as sugestões de modificação são dadas pelas formulações  $Mc_3$  e  $Mc_4$ .

O modelo  $Mc_2$  visa alcançar um valor numérico para as diferenças de atratividade de pares designados para a mesma categoria semântica.

Após rodar o programa  $Mc_2$  se  $c_{\min} = 0$ , os julgamentos são consistentes e o processo entra na fase de discussão para a validação das condições de cardinalidade. Por outro lado, se  $c_{\min} > 0$ , há inconsistência nos julgamentos de diferenças de atratividade e os valores  $v(a)$  dados por  $Mc_2$  "conciliam" os julgamentos inconsistentes. Neste caso, ou se reavaliam os julgamentos ou passa-se diretamente à validação da escala.

Os programas  $Mc_3$  e  $Mc_4$  têm por objetivo identificar as possíveis causas de inconsistência, facilitando o processo de reavaliação dos juízos de valor. O programa  $Mc_3$  detecta todas as fontes possíveis de inconsistência e o problema  $Mc_4$  sugere um número restrito de modificações de categorias de diferenças de atratividade na tentativa de obter consistência cardinal.

Após a utilização do modelo MACBETH, a escala cardinal sugerida pelo programa é utilizada na valoração das alternativas que serão inseridas no modelo VIP Analysis, que é explicado em seguida.

### **O método VIP Analysis**

O VIP Analysis é um método proposto por Dias e Clímaco (2000) que utiliza uma abordagem com Parâmetros Interdependentes Variáveis (Variable Interdependent Parameters – VIP). Essa abordagem sugere que se trate os parâmetros (constantes de escala ou “pesos”), que representam as preferências dos decisores, como variáveis interdependentes sujeitas a restrições impostas pela estrutura de preferências do decisor. No VIP Analysis é considerada uma função onde a avaliação das ações ou alternativas é obtida em função dos parâmetros também. Isto acontece através de uma função valor aditiva, que considera os parâmetros como variáveis,

avaliando todas as possibilidades admitidas pelo decisor. Pode-se dizer que este método considera todas as composições de parâmetros para as quais o decisor considera-se indiferente. A função valor aditiva é expressa conforme a equação (1):

$V(a_i, k) = \sum k_j u_j(g_{ij})$ , onde  $a_i$  são as ações ou alternativas do problema de decisão,  $k = (k_1, k_2, \dots, k_n)$  é um elemento do conjunto  $K$  (conjunto de “pesos” admitidos pelo decisor), e  $u_j(g_{ij})$  é a função que representa o valor da performance da  $i$ -ésima alternativa no  $j$ -ésimo critério ou atributo. Esta função associa um número real a cada performance, tal que  $u_j(g_{xj}) > u_j(g_{yj})$  se a performance  $g_{xj}$  for melhor que a performance  $g_{yj}$ , e  $u_j(g_{xj}) = u_j(g_{yj})$  se as duas performances são igualmente preferidas.

As informações imprecisas neste método dizem respeito apenas aos parâmetros de importância  $k$ , assumindo-se que as restrições que definem  $K$  são lineares. Estas restrições podem limitar os parâmetros através de um limite superior e um limite inferior, como também podem relacionar os parâmetros entre si, seja através de um ordenamento definido pelo decisor, ou seja, por restrições aos trade-offs.

Quatro abordagens são utilizadas para avaliar as alternativas de um problema, porém as quatro se completam para enriquecer os resultados, permitindo ao decisor tirar conclusões mais realistas. Estas abordagens são baseadas em:

- 1- Intervalos de Variação: permite observar quais são as alternativas mais afetadas pela variação dos parâmetros.
- 2- Otimalidade: esta abordagem busca encontrar a alternativa que apresente o melhor valor na função de agregação aditiva. Caso exista tal alternativa, esta será considerada ótima e apresentada como solução do problema.
- 3- Regras Pessimistas de Agregação de Valor: esta abordagem compara as maiores diferenças entre os valores obtidos para as alternativas na função valor aditiva. Devido à incerteza relacionada aos parâmetros, pode-se escolher a alternativa que apresente a menor diferença.
- 4- Comparação Par-a-Par: ela explora as relações binárias no conjunto das alternativas, podendo-se analisar os subconjuntos de  $K$  que favorecem a cada alternativa quando duas alternativas são comparadas.

O decisor pode escolher entre as abordagens a que melhor se adaptasse aos diferentes passos do processo decisório, ao contexto da decisão e às preferências do decisor. Dependendo da

tolerância do decisor, o número de alternativas consideradas no conjunto de ações pode restringir bastante o uso de algumas abordagens. Dias e Clímaco (2000) não definem um limite de alternativas a ser considerado na escolha da abordagem a ser utilizada, pois este fator depende das características do decisor. À medida que são eliminadas as alternativas absolutamente dominadas, pelo critério de dominância de Bernoulli, o número de alternativas é reduzido, permitindo que o decisor amplie o número de abordagens utilizadas ao longo dos estágios do processo decisório.

Uma alternativa B é absolutamente dominada pela alternativa A, quando exijo para o mesmo conjunto de pesos K que:

$$A \Delta_B B = \Leftrightarrow \forall k_j, V(a_i, k) \geq V(b_i, k) \text{ e } \exists k_j: V(a_i, k) > V(b_i, k)$$

Este resultado é obtido por:

$$\text{Max } V(b_i, k) - V(a_i, k)$$

$$\text{s.a } \sum k_j \geq 0$$

Se resultado for maior que zero, não existe dominância entre as alternativas A e B, caso contrário, não existe nenhum valor de K que torne a alternativa B melhor que A e, portanto, A domina absolutamente B.

O software VIP Analysis utilizado visa oferecer aos seus usuários uma forma expedita de analisar um problema de escolha através de múltiplas abordagens e a diferentes níveis de detalhe, quando se lida com informação imprecisa acerca dos coeficientes de escala. Em particular, o programa calcula o intervalo de valor global de cada alternativa e a matriz de confrontação extrema (onde se confrontam as alternativas aos pares) - o que permite identificar dominadas ou quasi-dominadas por outras -, bem como o máximo regret associado à escolha de cada alternativa e os domínios onde cada alternativa é ótima ou quasi-ótima (caso a dimensão do problema o permita).

## A APLICAÇÃO DOS MÉTODOS

O método é aplicado a partir das informações dos currículos dos candidatos, conforme Figura 2 e da lista com as áreas de interesse preenchidas pelos candidatos. Na lista de áreas de interesse, o candidato indica as gerências da empresa nas quais deseja ingressar em ordem de prioridade. Na Tabela 1 é apresentado o exemplo da lista de interesse de um dos candidatos.

A partir desta informação, pressupõe-se, por exemplo, que este candidato tem interesse pelas áreas de Suprimento, Comercialização, Planejamento e Controle e Avaliação de Desempenho de qualquer Diretoria ou Segmento ou mesmo o produto. Isto não é necessariamente verdade, já que os fatores que levam o candidato a selecionar a gerência não é apenas o interesse pelos processos executados por ela. No entanto, uma premissa do processo de alocação de pessoas é que cada candidato será alocado a uma gerência, independente do seu interesse por esta e vice-versa. Portanto, faz-se necessário ordenar os candidatos, mesmo que não haja interesse pela área, mas considerando o nível de interesse como critério para a ordenação.

DADOS PESSOAIS	
<b>CIDADE (ORIGEM):</b>	RIO DE JANEIRO
<b>NASCIMENTO:</b>	26/9/1981
<b>ESTADO CIVIL:</b>	SOLTEIRO
<b>UF:</b>	RJ
<b>IDADE:</b>	27 ANOS
<b>Nº DE FILHOS:</b>	0
FORMAÇÃO ACADÊMICA	
<b>INSTITUIÇÃO:</b>	RJ - UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
<b>SE OUTRA:</b>	
GRAU ACADÊMICO	
IDENTIFIQUE ABAIXO SUA SITUAÇÃO	QUAL A ÁREA?
Mestrado faltando elaboração ou defesa de tese	Mestrado em administração pelo COPPEAD.
HABILIDADES ESPECÍFICAS	
GRAU DE CONHECIMENTO	IDIOMA
DOMÍNIO DO IDIOMA - SEM SOTAQUE	INGLÊS
LEITURA, ESCRITA E COMUNICA-SE RAZOAVELMENTE	FRANCÊS
SOMENTE LEITURA	ALEMÃO
LEITURA, ESCRITA E COMUNICA-SE RAZOAVELMENTE	ESPAÑHOL
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL	
CASO ESTE SEJA SEU PRIMEIRO EMPREGO OU NÃO POSSUA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL, EXCLUA AS LINHAS CORRESPONDENTES.	
<b>ESTE É SEU PRIMEIRO EMPREGO?</b>	NÃO
<b>POSSUI EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL?</b>	SIM
<b>EMPRESA:</b>	Natura Cosméticos S.A
<b>CARGO:</b>	Coordenadora de Logística
<b>INÍCIO:</b>	10/2006
<b>FIM:</b>	03/2007
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	
Desenvolveu projetos para capacitação logística, melhoria dos processos logísticos e adaptações da rede logística da empresa. Gerenciou times multifuncionais. Planejou um hub para abastecimento de centros de distribuição e exportação. Desenvolveu um simulador do uso da capacidade produtiva na cadeia de suprimentos para o processo de S&OP. Participou de estudos de viabilidade de projetos de melhoria do serviço ao cliente.	
<b>EMPRESA:</b>	Natura Cosméticos S.A
<b>CARGO:</b>	Trainee
<b>INÍCIO:</b>	01/2006
<b>FIM:</b>	10/2006
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	
Elaborou metodologia de análise do portfólio de produtos para orientar descontinuações e desenvolvimento de novos produtos. Redesenhou o processo de inovação e desenvolvimento de produtos para adaptá-lo ao cenário de internacionalização da empresa. Analisou indicadores do canal de vendas para definição da estratégia de crescimento das vendas. Participou de estudos para redução das perdas com setup nas linhas de separação de pedidos.	

Figura 2 – Modelo de Currículo

<b>Prior</b>	<b>Diretoria</b>	<b>Segmento</b>	<b>Gerência</b>
1	Abastecimento	Logística	Suprimento de Petróleo
2	Abastecimento	Marketing e Comercialização	Comércio de Produtos Especiais
3	Abastecimento	Refino – Refinaria Araucária (PR)	Planejamento e Controle
4	Engenharia	Abastecimento	Planejamento e Controle
5	Corporativo	Estratégia	Avaliação e Desempenho

Tabela 1: Lista de áreas de interesse dos candidatos

### Os critérios adotados

Para equacionar o problema apresentado neste artigo foram escolhidos alguns critérios baseados nas informações contidas nos currículos da empresa, com a participação do decisor. Estes critérios foram submetidos a avaliação quanto a satisfação das condições de exaustividade; coesão; não redundância. Na verificação da condição de não redundância foram eliminados os critérios: conhecimento de línguas, exceto inglês, Instituição de Ensino e o grau acadêmico, sendo que este último foi considerado dentro do critério conhecimento requerido para atuar no processo. Ao avaliar a condição de exaustividade, foi incluído o critério estado de origem, pois se observou que candidatos residentes no Rio de Janeiro eram preferíveis a candidatos de outros Estados. Os critérios adotados são:

- **Idade:** a idade do candidato indica o grau de maturidade e motivação do candidato.
- **Estado de origem:** como o concurso para seleção dos novos funcionários ocorre em âmbito nacional, os candidatos podem ter residência em qualquer Estado da Federação. Sendo assim, os candidatos já residentes no Estado Rio de Janeiro possuem menor risco de ter problemas de adaptação à cidade. Por outro lado, os candidatos residentes em Estados muito distantes ou que disponham de filiais da empresa, possuem o maior risco de não se adaptarem à cidade e solicitarem o retorno à cidade de origem ou para cidades próximas.
- **Área de Interesse:** indica se a gerência em questão está selecionada na lista de áreas de interesse elaborada por cada candidato (com interesse), ou se foi demonstrado interesse por gerências que atuam em gestão de processos em outras Diretorias e Segmentos (com

interesse em áreas afins), ou se o candidato não escolheu nenhuma gerência que atue na atividade de gestão de processos (sem interesse).

- Conhecimento em Inglês: este critério avalia o grau de conhecimento do idioma inglês, declarado no currículo.
- Conhecimento requerido para atuar no processo: Na empresa existe a prática de mapeamento de competências necessárias para atuar nas atividades realizadas pela gerência. A competência é o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes requeridas do profissional. O decisor sabe, através deste mapeamento, os conhecimentos, habilidades e atitudes requeridas para o candidato. Através do currículo, é possível identificar o nível de conhecimento teórico demonstrado pelo candidato nos conhecimentos mapeados para a atividade em questão, através de cursos de curta ou longa duração. A avaliação da adequação das habilidades e atitudes do candidato será observada na entrevista.
- Experiência : Este critério indica o tempo de experiência, em anos, que o candidato possui nos conhecimentos identificados no mapeamento de competências.

### **Julgamento de Valor com MACBETH**

Nesta etapa, os critérios selecionados foram submetidos ao método MACBETH, estabelecendo relações de preferência forte, fraca e indiferença para cada par de comparações. Abaixo são apresentadas as relações obtidas no MACBETH Scores:

#### **Critério Conhecimento em Inglês**

Foram estabelecidos os valores da escala cardinal no critério de conhecimento em inglês, a partir das relações de preferência entre os seguintes perfis:

0. Sem conhecimento do idioma
1. Somente Leitura
2. Leitura e Escrita
3. Leitura e Escrita e comunica-se razoavelmente
4. Domínio do idioma
5. Domínio do idioma sem sotaque

6. Idioma Nativo

7. Tradutor

Os valores da escala encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento									
	7	6	5	4	3	2	1	0	Escala
7	0	1	1	2	3	4	5	6	100,0
6		0	1	2	3	4	5	6	97,0
5			0	2	3	4	5	6	95,0
4				0	3	4	5	6	93,0
3					0	4	5	6	82,0
2						0	4	6	60,0
1							0	5	41,0
0								0	0,0

Figura 3: Escala cardinal do critério Conhecimento em Inglês

### Critério Idade

Para o critério idade dos candidatos foram definidos valores da escala considerando as preferências em relação às seguintes faixas etárias:

- 22 – Menos que 25 anos
- 26- Entre 26 e 30 anos
- 31 – Entre 31 e 35 anos
- 36 – Acima de 36 anos

Os valores encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento					
	26	31	22	36	Escala
26	0	1	2	3	100,0
31		0	2	2	75,0
22			0	1	25,0
36				0	0,0

Figura 4: Escala cardinal do critério Idade

### Critério Estado de origem

Para o critério Estado de origem foram definidos os valores da escala, considerando as preferências em relação aos seguintes conjuntos de Estados:

- RJ - Rio de Janeiro,
- SP - São Paulo,
- RS - Rio Grande do Sul e Santa Catarina
- PR - Paraná,
- NE - Região Nordeste,
- MG - Minas Gerais,
- NT - Região Norte.

Os valores encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento								Escala
	RJ	SP	RS	PR	NE	MG	NT	
RJ	0	3	4	4	5	5	5	100,0
SP		0	3	3	4	4	4	75,0
RS			0	2	3	3	4	50,0
PR				0	2	3	3	33,0
NE					0	1	2	26,0
MG						0	1	8,0
NT							0	0,0

Figura 5: Escala cardinal do critério Estado de origem

### Critério Interesse na Área

Para este critério foi definida a escala de valores a partir das relações de preferências entre os seguintes grupos:

- S - Com Interesse
- SN - Com interesse em áreas afins
- N - Sem Interesse.

Os valores encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento				
	S	SN	S	Escala
S	0	3	6	100,0
SN		0	4	60,0
N			0	0,0

Figura 6: Escala cardinal do critério Interessa na Área

### Critério Experiência

Para este critério foi definida a escala de valores a partir das relações de preferências entre os seguintes períodos de tempo:

- 0 – Até 3 meses de experiência
- 0.2 - Entre 3 e 6 meses de experiência
- 0.5 – Entre 6 e 9 meses de experiência
- 0.7 – Entre 9 meses e 1 ano de experiência
- 1 – Entre 1 e 1,5 ano de experiência
- 1.5 – Entre 1,5 e 2 anos de experiência
- 2 – Entre 2 e 3 anos de experiência
- 3 – Entre 3 e 4 anos de experiência
- 4 – Entre 4 e 5 anos de experiência
- 5 – Entre 5 e 6 anos de experiência
- 6 - Mais de 6 anos de experiência

Os valores encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento												
	6	5	4	3	2	2,5	1	0,7	0,5	0,2	0	Escala
6	0	1	1	2	3	4	4	5	5	6	6	100,0
5		0	1	2	3	4	4	5	5	6	6	98,0
4			0	1	2	3	4	5	5	6	6	93,0
3				0	1	2	3	4	5	6	6	85,0
2					0	2	3	4	4	5	6	78,0
1,5						0	2	3	4	5	6	68,0
1							0	2	3	4	5	58,0
0,7								0	2	3	5	47,0
0,5									0	2	4	37,0
0,2										0	3	20,0
0,2											0	0,0

Figura 7: Escala cardinal do critério Experiência

### Critério Conhecimentos Específicos

Para este critério foi definida a escala de valores a partir das relações de preferências entre os seguintes tipos de cursos de formação:

1. Mestrado Completo,
2. Mestrado Incompleto,
3. Pós-Graduação completa,
4. Pós-Graduação Incompleta,
5. Curso de Curta Duração
6. Sem Treinamento

Os valores encontrados para este critério são:

Matriz de Julgamento							
	1	2	3	4	5	6	Escala
1	0	3	4	5	5	6	100,0
2		0	2	3	4	5	77,0
3			0	3	4	5	66,0
4				0	3	5	50,0
5					0	4	33,0
6						0	0,0

Figura 8: Escala cardinal do critério Conhecimento Específico

## Aplicação do VIP Analysis

A abordagem adotada para o problema foi da otimalidade que após eliminação das alternativas absolutamente dominadas, seleciona as opções com maiores valor máximo.

Inicialmente, foi construída a matriz de decisão a partir das informações dos currículos de cada candidato considerando critérios adotados e os valores da escala cardinal obtidas através do método MACBETH.

A matriz de decisão foi inserida no software VIP Analysis e realizada a primeira rodada apenas com a restrição inicial em que o somatório dos pesos de cada critério seja igual a 1 e com limites inferiores iguais a 0 e superiores igual a 1 para os pesos de todos os critérios.

O resultado desta etapa foram 70 alternativas dominadas de Bernoulli, em um total de 100 alternativas. As alternativas não dominadas são apresentadas na figura abaixo:

Summary	Range	Confrontation	Max Regret		
Alternative	Value	Min Value	Max Value	Max Regret	Dominated?
a3		0	77	100	
a4		0	95	100	
a5		0	68	100	
a7		0	100	77	
a10		0	100	84	
a11		0	100	84	
a15		0	100	77	
a17		0	100	100	
a18		0	100	100	
a21		0	100	92	
a24		0	100	100	
a28		0	100	77	
a30		0	93	100	
a31		0	82	100	
a32		0	100	77	
a33		0	100	77	
a36		0	100	100	
a39		0	95	77	
a46		0	100	77	
a48		0	100	77	
a50		0	100	77	
a52		0	100	100	
a53		0	100	100	
a56		0	100	77	
a58		0	93	92	
a59		0	100	77	
a62		0	100	100	
a84		0	100	77	
a85		0	100	100	
a89		0	100	68	

Figura 9: Relação de Candidatos Não-Dominados

## Resultados finais

A metodologia VIP Analysis permite sucessivas interações do decisor durante o processo de seleção, resultando em flexibilidade no processo de apoio a decisão. A intervenção do decisor pode ser realizada através da alteração do limite inferior e superior dos pesos ou através da inclusão de funções de restrições que determinam que um critério mais importante deverá ter o peso superior ao outro critério. A cada intervenção do decisor, são eliminadas as alternativas absolutamente dominadas, sendo cada vez mais restrito o conjunto de candidatos possíveis. Foram realizadas 7 intervenções pelo decisor, resultando no seguinte conjunto de restrições (figura 9):

1. Peso do conhecimento em gestão de processos > Peso do conhecimento em gestão de projetos
2. Peso da experiência em gestão de processos > Peso da experiência em gestão de projetos
3. Peso da experiência em gestão de processos > Peso da experiência em gestão de qualidade
4. Peso da conhecimento em gestão de processos > Peso da conhecimento em gestão de qualidade
5. Peso da conhecimento em gestão de processos > Peso da conhecimento em inglês
6. Peso da conhecimento em gestão de processos > Peso do estado de origem
7. Peso do interesse na área > Peso do estado de origem

Idade	Estado	Instituição	Interesse	Inglês	ConhGProj	ConhGProc	ConhGQual	ConhDesem	ExpGProj	ExpGProc	ExpGQual	ExpDesem	<=, >=	RHS
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=	1
					1	-1							<=	0
									1	-1			<=	0
										-1	1		<=	0
				1		-1							<=	0
	1					-1							<=	0
	1		-1										<=	0

Figura 10: Lista de restrições definidas pelo decisor

Além disso, foram alterados os limites inferiores dos critérios Interesse na área, Conhecimento em Gestão de Processos e Experiência em Gestão de Processos implicando em uma maior importância para estes critérios. Por outro lado, foram reduzidos os valores dos limites superiores dos critérios Idade, Estado de origem, e conhecimento em inglês que reflete a opinião do decisor de menor relevância destes critérios.

	Idade	Estado	Instituição	Interesse	Inglês	ConhGProj	ConhGProc	ConhGQual	ConhDeserr	ExpGProj	ExpGProc	ExpGQual	ExpDesem
LowerB	0	0	0	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0
UpperB	0.9	0.9	1	1	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 11 – Limites inferiores e superiores para os Pesos

O resultado desta etapa foram 15 alternativas não dominadas. Elas são apresentadas na figura abaixo:

Alternative	Value	Min Value	Max Value	Max Regret	Dominated?
a5		13.4	54.2	76.7	
a11		30.1	90.1	35.1	
a21		20	80	55.1	
a28		22.1	82.1	40.8	
a31		6.8	52.5	83.3	
a32		22.1	82.1	40.8	
a33		20	80	50.9	
a46		18.8	65.5	56.3	
a48		26.8	86.8	36.1	
a50		26.8	86.8	26.2	
a56		30.1	90.1	45	
a58		18.8	62.1	56.3	
a84		22.1	71.5	32	
a85		6.8	66.8	83.3	
a89		20	80	50.9	

Figura 12 – Alternativas não-dominados na Simulação Final

Embora a abordagem da otimalidade proponha que sejam selecionadas as alternativas com maior valor máximo, o decisor optou por selecionar os 15 candidatos para a entrevista.

Comparando o resultado final obtido com o método de auxílio a decisão com os 14 candidatos selecionadas pelo decisor sem a aplicação de qualquer método, são identificadas 9 coincidências em um total de 15 alternativas.

Método de Apoio à Decisão	Opinião do Decisor
	A2
A5	
A11	A11
	A15
A21	A21
A28	A28
A31	
A32	
A33	A33
	A41
A46	A46
A48	
A50	A50
	A54
A56	A56
A58	
	A60
A84	A84
A85	
A89	A89

Tabela 1: Comparação entre o resultado obtido pelo método e a opinião do decisor

## CONCLUSÃO

O método MACBETH permitiu que as informações curriculares fossem transformadas em valores cardinais em função das preferências do decisor, permitindo a comparação entre as alternativas para cada critério.

O método *VIP Analysis* permitiu que o decisor fornecesse informações progressivamente, de forma a interagir com os resultados e opinar apenas nas questões que se sentisse confortável. A metodologia mostrou-se amigável reduzindo consideravelmente o trabalho do decisor.

Supondo que o método multicritérios fosse adotado de forma sistêmica para este processo de seleção, os candidatos, ao invés de elaborar um currículo, preencheriam os dados de modo que estes fossem traduzidos nos critérios e na escala de valores pré-determinada pelo decisor. O decisor não precisaria mais ler todos os currículos resultando em grande redução do seu trabalho. Por outro lado, as escolhas definidas por um método científico são mais apuradas que um método manual que depende da análise de um número muito grande de informações, resultando em uma melhor tomada de decisão.

Conclui-se que a metodologia proposta para a escolha de um grupo de candidatos para a etapa de entrevista pode ser utilizada para futuros processos de alocação. Podem ainda ser aplicadas para qualquer função da empresa, desde que suportada pelo respectivo mapeamento de competências da função.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANA E COSTA, C.A. e CHAGAS, M. P. A career choice problem: a example of how to use MACBETH to built a quantitative value model based on qualitative value judgments. *European Journal of Operational Research*, v.153, p.323-331, 2004.

BANA E COSTA, C.A., SILVA, F.N., VANSNICK, J.C., Conflict dissolution in the public sector: A case-study. *European Journal of Operational Research*, v.130, p.388-401, 2001.

BANA E COSTA, C.A., OLIVEIRA C. S., VIEIRA V., Prioritization of bridges and tunnels in earthquake risk mitigation using multicriteria decision analysis: Application to Lisbon *The International journal of Management Science*,v.36, p. 442-450, 2008.

BANA E COSTA, C.A., SILVA, M. B. F. A., Modelo Multicritério de Avaliação de Capacidade empreendedora em Empresas de Base Tecnológica. *Engevista*, v. 10, n. 1, p. 4-14, junho 2008

CAMPOS, V. ALMEIDA, A. T., Modelo Multicritério para localização de Nova Jaguariba, com VIP Analysis. *Pesquisa Operacional*, v. 16, p.91-107, 2006.

DIAS, L. C. & CLÍMACO, J. N., Additive Aggregation with variable Interdependent Parameters: the VIP Analysis Software. *Journal of Operational Research Society*, v. 51, n. 9, p.1070-1082, 2000.

GOMES, L. F. A. M; GOMES, C. F. S. ; ALMEIDA, A. T., *Tomada de Decisão Gerencial: O Enfoque Multicritério*. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

SOARES DE MELLO, J.C.C.B, GOMES, E. G. LINS, M.P.E., (2002). Análise multicritério da presença da Universidade Federal Fluminense com o uso do método MACBETH. *Revista Produção*,11 (2) , 53-67.

SOARES DE MELLO, J.C.C.B, CHAVES, M.C.C, BARROS, T.D., RAMOS, T.G., Um Estudo Preliminar da Integração de Dois Métodos de Apoio à Decisão Multicritério: VIP ANALYSIS E MACBETH. *A Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável*, p.1372-1381, 2007.