

Métodos de tomada de decisão para empresas de pequeno e médio porte: uma abordagem multicritério

RAFAEL BARBOSA FRANKLIN

(Marinha do Brasil) rafaelpct@hotmail.com

PRISCILA PEREIRA FERNANDES

Doutoranda EBAPE – FGV) priscilafernandes@ig.com.br

Resumo: Esse artigo visa demonstrar a aplicação de métodos de decisão multicritério às decisões nas organizações. O intuito é beneficiar a tomada de decisão dos gestores de pequenas e médias empresas, na esperança de contribuir para a permanência dessas empresas de menor porte no mercado. Quatro métodos foram os escolhidos dentre os demais, a saber: PrOACT, Trocas Justas, MAUT e AHP. Nesse estudo, é realizada uma descrição profunda de cada um desses métodos propostos, apresentando em seguida as vantagens e desvantagens da utilização de cada um deles.

Palavras-chave: Gestão de pequenas e médias empresas. Tomada de Decisão. Pesquisa Operacional

Decision making methods for small and medium-sized enterprises: a multicriteria approach

Abstract: This article aims to demonstrate the application of Multiple Criteria Decision Aid methods in organizations in order to benefit the decision making of managers in small and medium enterprises hoping to keep these smaller companies in the market. Four methods were chosen: PrOACT, *Even Swaps*, MAUT and AHP. In this study was done a deep description of each of these proposed methods, presenting advantages and disadvantages of using each one.

Key words: Management of small and medium size enterprises. Decision Making. Operational Research

INTRODUÇÃO

Dada a complexidade da sociedade moderna, a diversidade de demandas e a competição acirrada das empresas, o processo decisório deve pautar-se por critérios e objetivos fundamentados, dispondo de instrumentos que avaliem os erros e acertos das alternativas (GOMES, 2007). Transparência, legitimidade e confiança também são essenciais para a manutenção da empresa no mercado. Pois, no sistema capitalista vigente, vemos as grandes dificuldades enfrentadas por gestores de pequenas e médias empresas para manter suas organizações no mercado, dada a competição desigual com as grandes corporações.

Ou seja, sendo o ambiente no qual as decisões devem ser tomadas cada vez mais complexo e ambíguo, devido às inúmeras tarefas envolvidas no processo de tomada de decisão, (NEIVA, 2006), Keeney e Raiffa (2004) sugerem a análise de decisão através de uma filosofia articulada por um conjunto de axiomas e procedimentos sistemáticos que visam analisar responsavelmente a complexidade inerente a problemas de decisão.

Assim sendo, os autores propõem a metodologia de análise multicritério, que proporciona uma estrutura eficiente, combinando áreas de pesquisa operacional, administração e análise de sistemas, com julgamentos de valor de especialistas para auxiliar no processo de tomada de decisão.

Apresentamos nesse trabalho sistemas de apoio à decisão multicritério, ferramentas que contribuem para soluções das novas organizações. Os métodos de apoio multicritério escolhidos foram o ProACT, as Trocas Justas, o MAUT e o AHP.

O nosso problema de pesquisa visa demonstrar a aplicação de métodos de apoio multicritério às decisões nas organizações. Esperamos trazer benefícios para a tomada de decisão dos gestores de pequenas e médias empresas.

Temos como objetivo auxiliar os gestores de pequenas e médias empresas em suas decisões, de forma que estes venham sempre optar pela escolha mais acertada. Esperamos assim, contribuir para a permanência dessas empresas de menor porte no mercado. Percebemos que, devido à complexibilidade social em que estão inseridas, essas organizações devem tomar suas decisões com base em algum método racional. Por isso, apresentaremos os benefícios das ferramentas de Apoio multicritério à Decisão, como auxílio à decisão de pequenos e médios gestores.

Mais especificamente, buscamos demonstrar a aplicabilidade de alguns dos métodos mais importantes de apoio à decisão, analisando as vantagens e desvantagens de cada método. Esses 4 métodos foram os escolhidos dentre os demais pelo fato da possibilidade de execução, através do pacote *OFFICE* da *Microsoft*, ferramenta existente em toda e qualquer empresa e por possuírem *softwares* de aplicação gratuitos disponíveis na internet. Essa preocupação é pertinente pelo fato desses métodos em sua

maioria serem caros e, portanto, disponíveis apenas em grandes corporações.

Justificamos a realização desse trabalho pelo fato que, desde 2002, vem crescendo o reconhecimento da importância de aspectos comportamentais na tomada de decisão (WALLENIUS *et al.*, 1992). Muito embora se possa pensar que as decisões sejam tomadas de forma racional, não é sempre assim (BROWN, 2005). Nas organizações, geralmente, as decisões são tomadas com base na experiência do gestor, sem utilizar-se de métodos ou técnicas racionais.

A contribuição do trabalho está na introdução do sistema de apoio multicritério à decisão nas pequenas e médias empresas. Devido ao cenário complexo e as constantes incertezas enfrentadas pelo gestor no seu cotidiano, apresentar-lhe uma visão à luz do sistema de apoio multicritério à decisão. Certamente bastante positivo, fornece ao profissional uma técnica transparente de tomada de decisão, buscando contribuir para que o gestor tome uma decisão mais inteligente.

Este trabalho apresenta as seguintes premissas:

a) O uso de métodos de apoio multicritério à decisão contribui para uma decisão mais inteligente por parte do gestor, minimizando prejuízos e diminuindo desperdícios oriundos de decisões inadequadas.

b) A utilização do ProACT, das Trocas Justas, do MAUT e do AHP são acessíveis e úteis para as empresas de pequeno e médio portes.

Assim, após breve discussão que apresenta o panorama da temática escolhida para realização deste artigo, apresentam-se o referencial teórico que sustentou essa pesquisa sobre a gestão da tomada de decisão nas organizações, com a descrição das principais ferramentas de apoio à decisão multicritério da escola americana. Por fim, a conclusão com as reflexões e análise do conhecimento gerado nesse estudo apresenta os prós e contras de cada método, bem como suas limitações e recomendações para pesquisas futuras.

A GESTÃO DA TOMADA DE DECISÃO NAS ORGANIZAÇÕES

A decisão inspira a reflexão de muitos pensadores como Aristóteles e Platão desde os primórdios. Eles discutem sobre a capacidade humana de decidir e clamam pelo fato dessa possibilidade ser o que nos distingue dos outros animais (FIGUEIRA, GRECO e EHRGOTT, 2005).

Algumas decisões são fáceis de serem tomadas, porém, decisões sem esforço são raras. A maioria é complexa, não apontando soluções óbvias. Além disso, suas consequências não afetam só ao decisor. Sendo assim, saber tomar decisões é uma capacidade fundamental na vida (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

Para Gomes (2007) essa ciência denominada teoria da

decisão estuda os paradigmas subjacentes à decisão e seus fundamentos analíticos. Esse autor acrescenta que o apoio multicritério à decisão constitui-se da teoria da decisão colocada em prática.

Os métodos multicritérios surgiram nos anos 70, diante da necessidade de resolução de problemas decisórios que possuam as seguintes características (GOMES, 2007):

a) Os critérios de resolução do problema são conflitantes e em número de, pelo menos, dois;

b) Tanto os critérios como as alternativas de solução não são claramente definidos e as consequências da escolha de uma dada alternativa não são claramente compreendidas;

c) Os critérios e as alternativas que não são mutuamente exclusivas podem estar interligados, de tal forma que um dado critério parece refletir parcialmente um outro critério, ao passo que a eficácia da escolha de uma dada alternativa depende da escolha de outra alternativa;

d) A solução do problema depende de um conjunto de pessoas, cada uma das quais tem seu próprio ponto de vista, muitas vezes conflitante com os demais;

e) Indefinição ou falta de clareza nas restrições do problema, podendo mesmo haver alguma dúvida a respeito do que é critério e do que é restrição;

f) Alguns dos critérios são quantificáveis, ao passo que outros só o são através de julgamentos de valor efetuados com base em uma escala qualitativa;

g) A escala para um dado critério pode ser cardinal, verbal, ou ordinal, dependendo dos dados disponíveis e da própria natureza dos critérios identificados.

Ou seja, independente de qual seja o método de Apoio à Decisão Multicritério utilizado, ele te permite identificar quais variáveis são mais relevantes à decisão, possibilitando a análise de muitas alternativas, acúmulo de conhecimento, facilidade de comunicação e análise de resultados. Entretanto, para se obter essas vantagens é necessário que o problema complexo que se almeja resolver seja estruturado de uma forma mais compreensível (LOPES, 2008).

Os componentes básicos de um problema de decisão multicritério são para Belton e Stewart (2002) os seguintes:

a) Estruturação do problema – Essa fase é importante para o perfeito entendimento do problema. Na verdade, a estruturação do problema quando feita de forma apropriada torna-se a fundamentação necessária sobre a qual irá se apoiar a análise de decisão. Existem algumas ferramentas utilizadas para dar apoio a essa primeira fase de análise, desde mais simples, como um *brain storm*, como mais complicadas, com recursos computacionais, como reunião com recursos de multimídia e votação eletrônica;

b) Decisores – São os indivíduos que fazem escolhas e assumem preferências, como uma entidade única, chamada de Decisor, Agente ou Tomador de decisão;

c) Analista – É a pessoa encarregada de interpretar e quantificar as opiniões dos Decisores, estruturar o problema, elaborar o modelo matemático e apresentar os resulta-

dos para a decisão. Deve atuar em constante diálogo e interação com os Decisores, em um processo de aprendizagem constante. Embora não seja recomendável, é comum que o analista seja um dos Decisores;

d) Modelo – É o conjunto de regras e operações matemáticas que permitem transformar as preferências e opiniões dos Decisores em um resultado quantitativo;

e) Alternativas – São ações globais, ou seja, ações que podem ser avaliadas isoladamente. Podem representar diferentes cursos de ação, diferentes hipóteses sobre a natureza de uma característica, diferentes conjuntos de características, etc;

f) Critérios – Os critérios são as ferramentas que permitem a comparação das ações em relação a pontos de vista particulares (ROY, 1985). Bouyssou (1990) define um critério mais precisamente como uma função de valor real no conjunto A das alternativas, de modo que seja significativo comparar duas alternativas ‘a’ e ‘b’ pertencente ao conjunto A, de acordo com um particular ponto de vista, ou seja, é a expressão qualitativa ou quantitativa de um ponto de vista utilizado na avaliação das alternativas. Cada alternativa possui um valor, segundo cada critério. A cada critério estão associados um sentido de preferência; uma escala; uma estrutura de preferências. Bouyssou (1993) propõe algumas normas para a construção de um critério:

g) Os pontos de vista que formam a base das definições dos vários critérios devem ser compreendidos e aceitos por todos os atores do processo de decisão. Um critério que possua uma unidade física definida, pode ser associado a um determinado ponto de vista, sendo um grande facilitador;

h) Uma vez definido e aceito um ponto de vista, o método que permite avaliar os critérios para cada alternativa também deve ser entendido e aceito por todos os atores do processo de decisão. O analista deve ter a preocupação de criar um modelo simples e transparente a ser usado;

i) A escolha de um modo particular de construir um critério deve considerar a qualidade dos dados utilizados. As comparações deduzidas dos critérios devem considerar elementos de determinação de incerteza e imprecisão, afetando os dados utilizados na construção.

É grande a variedade de métodos de apoio à decisão multicritério. Entretanto, cremos que com os métodos aqui selecionados já conseguiremos fazer uma robusta contribuição para os gestores de pequenas e médias empresas.

AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO

As decisões simplesmente delimitam nossa vida, por isso, ser capaz de tomar decisões é fundamental. Através

das ferramentas de apoio à decisão multicritério podemos melhorar nossa capacidade de tomar decisões (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

PROACT

Trata-se de uma abordagem proativa para tomar decisões inteligentes. Divide a questão em problema, objetivos, alternativas, consequências e *trade-offs*.

a) O Problema: a maneira como se formula o problema, orientará a decisão, determinará as alternativas e a forma como elas serão avaliadas;

b) Os objetivos: são importantes por formarem a base de avaliação para as alternativas existentes. Eles são os critérios de decisão;

c) As alternativas: elas representam o âmbito de escolhas possíveis para a busca de objetivos;

d) As consequências: as consequências das alternativas devem estar claras para o decisor antes da tomada de decisão. Quanto melhor elas forem compreendidas, mais próximos estaremos de uma decisão inteligente;

e) Os *trade-offs*: decisões geralmente possuem objetivos conflitantes, sendo necessário negociar entre eles. Essas situações envolvendo conflito de escolha, chamamos de *trade-offs*. Nesse caso, abrimos mão de uma alternativa para obter outro (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

Além dos 5 componentes básicos do ProACT, posteriormente os criadores do método passaram a considerar as incertezas, a tolerância ao risco do decisor e as decisões interligadas. As incertezas foram incorporadas ao modelo decisório, pois a possibilidade de acontecer um determinado evento no futuro, interfere na decisão atual. Muitas decisões estão interligadas no tempo, motivo que estas também foram incluídas no ProACT. Além disso, ao envolver incertezas, faz-se necessário conhecer o grau de tolerância ao risco do decisor, a fim de que o processo decisório ajude o decisor a escolher a alternativa com o nível correto de risco para o tomador da decisão.

Enfim, o método ProACT ajuda a observar todos os aspectos da situação de maneira mais clara, traduzindo todos os fatos, sentimentos, opiniões, crenças e orientações pertinentes à melhor escolha possível. Sendo um método altamente flexível, aplica-se a qualquer decisão que se precise tomar. A premissa desse método é dividir para conquistar (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

MÉTODO DAS TROCAS JUSTAS

O método das trocas justas é um método de análise multicritério à decisão, baseado no valor dos *trade-offs* (MUSTAJOKI & HÄMÄLÄINEN, 2005). Quem valora as trocas e as executa é o próprio decisor. Dessa forma, esse método pode transmitir maior credibilidade ao profissio-

nal que pela primeira vez irá utilizar outro recurso além do seu conhecimento e experiência para a tomada de decisão (FERNANDES, 2009).

Essa técnica fornece uma maneira de ajustar as consequências de alternativas diversas para representá-las de forma equivalente em termos de um objetivo específico. Assim, esse objetivo se torna irrelevante. A troca justa acresce o valor de uma alternativa em função de um objetivo, enquanto decresce o mesmo valor, em quantidade equivalente, em relação a outro. Na essência, o método das trocas justas é uma forma de permuta – ele o obriga a estimar o valor de um objetivo de acordo com outro (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

No método Trocas Justas, o decisor muda as consequências de uma alternativa em um atributo e compensa essa mudança com uma alteração equivalente em outro atributo. Dessa forma, é criada uma nova alternativa, que é virtual, mas será utilizada como base para análise das consequências. Essa alternativa é preferida com relação a primeira e pode ser usada para análise dos *trade-offs*, apesar de não ser uma alternativa real (LOPES, 2008).

TEORIA DA UTILIDADE MULTIATRIBUTO

Também é denominada MAUT (Multiattributive Utility Theory). É o único método analítico considerado uma teoria, devido à sua sólida fundamentação (GOMES, 2007). A intenção subjacente ao uso da MAUT é a associação de uma medida de valor a cada alternativa, produzindo uma ordem de preferência entre as alternativas (BELTON e STEWART, 2002).

Na Teoria da Utilidade Multiatributo o valor cardinal de uma alternativa é formado por um conjunto de valores, onde cada valor contido nesse conjunto é o valor assumido pela alternativa “i” em cada um dos “n” critérios. Isto é, caso um determinado atributo seja considerado pouco relevante diante de outros atributos, ele receberá um peso (valor atribuído) menor que o peso atribuído àqueles de maior relevância (GOMES, 1998).

Essa teoria, acrescenta o autor, permite a definição de uma função que busca agregar os valores de cada alternativa classificada em cada atributo. A importância relativa de cada atributo advém do conceito de “taxa de substituição” (*trade-off*), o decisor defronta-se com o problema de identificação da taxa de substituição de um atributo em relação ao outro.

A MAUT, segundo Gomes (1998), assume que:

a) Todos os estados são comparáveis (não existe a incomparabilidade);

b) Existe transitividade na relação de preferências;

c) Existe transitividade nas relações de indiferença.

Ou seja, ela parte do pressuposto que o tomador de decisão, com a ajuda de um analista, é capaz de identificar várias alternativas discretas para serem avaliadas e é capaz

de estruturar os critérios pelos quais as alternativas serão avaliadas de uma maneira hierárquica (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

Trata-se de uma técnica baseada na teoria da utilidade, que, segundo Gomes *et al.* (2002), permite avaliar as consequências por meio de elicitación de preferências, que busca incorporar ao problema as escolhas do Decisor e seu comportamento em relação ao risco.

Esse método visa determinar as preferências do Decisor na forma de funções de utilidade. A noção de utilidade foi apresentada pela primeira vez por Daniel Benoulli, em 1738, como a unidade para medir preferências. Em 1789, Jeremy Bentham, também se referiu a esse conceito. Bentham considerou a humanidade sujeita ao governo de dois senhores: a dor e o prazer, associando à noção de utilidade a produção de algum benefício, prazer ou felicidade (Gomes, Gomes e Almeida, 2002). A função de utilidade pode ser determinada de diversas formas, o que depende das propriedades dos critérios analisados e das preferências dos decisores (LOPES, 2008).

A forma geral do modelo aditivo, anteriormente apresentada por CLEMEN e REILLY (2001) é apresentada a seguir:

$$U(x_1, \dots, x_m) = k_1 U_1(x_1) + \dots + k_m U_m(x_m) \\ = \sum_{i=1}^m k_i U_i(x_i) \quad (1)$$

Onde x_i é o valor do atributo i ; u_i é o valor da utilidade do atributo i ; $0 \leq k_i \leq 1$ são as constantes de peso para os n atributos tal que $\sum k_i = 1$.

E o modelo multiplicativo é apresentado da seguinte forma:

$$U(x,y) = k_x U_x(x) + k_y U_y(y) + (1 - k_x - k_y) U_x(x) U_y(y) \quad (2)$$

Onde:

$U_x(x)$ = Função Utilidade de X escalada, logo, $U_x(x) = 0$ e $U_x(x^+) = 1$

$U_y(y)$ = Função Utilidade de Y escalada, logo, $U_y(y) = 0$ e $U_y(y^+) = 1$

$k_x = U(x^+, y)$

$k_y = U(x, y^+)$

A Teoria da Utilidade Multiatributo aplica a Teoria da Utilidade a processos decisórios que consideram múltiplos critérios. Trata-se de uma das metodologias Multicritério de Apoio à Decisão que buscam auxiliar Analistas e Decisores em situações onde existe a necessidade de priorização de alternativas sob a ótica de múltiplos objetivos e interesses, muitas vezes conflituosos, para maximizar o valor esperado da função de utilidade. É uma excelente alternativa para a modelagem de preferências em problemas multicritério de decisão sob incerteza, apresentando grande consistência no

tratamento das variáveis envolvidas (LOPES, 2008).

MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

Teve como primeira versão o então denominado método de priorização pelo autovalor. Foi um dos primeiros métodos desenvolvidos para resolver problemas de tomada de decisão envolvendo múltiplos critérios. Foi criado pelo professor da Universidade da Pensilvânia, Thomas L. Saaty em 1980. Trata-se de um método onde o problema de decisão é dividido em níveis hierárquicos para facilitar sua compreensão e avaliação. É conhecido simplesmente como AHP (Analytic Hierarchy Process) e possui um *software* denominado *expert choice*. Sua aplicação inicia-se com uma hierarquização dos critérios ou objetivos, sob diferentes pontos de vista. Esses critérios podem ser decompostos em subcritérios e estes em subsubcritérios, até que se chegue ao nível das alternativas, ou seja, estratégias alternativas, candidatas a responder à pergunta inicial (GOMES, 2007).

Essa estruturação de decomposição dos critérios permite uma visualização do sistema como um todo e dos seus componentes como também viabiliza a percepção do impacto desses componentes no sistema. Dessas relações é composta a hierarquia. Em seguida, deve ser feita a comparação paritária, que é composta da atribuição de pesos feitos através de um julgamento de valor a cada elemento de um nível hierárquico em relação a cada critério no nível imediatamente superior. Essa preferência do decisor, entre os elementos comparados sob o enfoque de um elemento de nível imediatamente superior, é feita com o auxílio da ferramenta matricial. Na matriz, o decisor representa suas preferências através da escala proposta pelo próprio Saaty em 1980, denominada Escala Fundamental, que varia de 1 a 9 para distinguir essas diferenças.

A próxima fase do método consiste na priorização dos elementos do sistema realizada com base na matriz de comparação paritária. Nessa fase, determina-se a importância dos elementos de cada nível hierárquico. Por fim, ocorre a sintetização das prioridades onde é definida a prioridade global dos planos alternativos.

Sendo assim, podemos dizer que os elementos fundamentais do método AHP são (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004):

a) Atributos e Propriedades – um conjunto finito de alternativas é comparado em função de um conjunto finito de propriedades.

b) Correlação Binária – ao serem comparados dois elementos baseados em uma determinada propriedade, realiza-se uma comparação binária, onde um elemento pode ser preferível ou indiferente a outro.

c) Escala Fundamental – a cada elemento associa-se um valor de prioridade sobre os outros elementos, que será lido em uma escala numérica de números positivos e reais.

d) Hierarquia – um conjunto de elementos ordenados

por ordem de preferências e homogêneos em seus respectivos níveis hierárquicos.

Ao longo dos anos, o método foi sendo aprimorado e surgindo novas propostas como os métodos AHP Multiplicativo e AHP B – G, que não fazem parte do escopo deste trabalho.

Enfim, todos os métodos aqui abordados, já são bastante populares e eficazes nas grandes corporações por várias décadas. Apresentados a gestores de empresas de pequeno porte, também serão de uso frequente nessas organizações, uma vez que são de fácil utilização.

VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS MÉTODOS AQUI ESTUDADOS

O processo decisório das novas organizações está cada vez mais complexo, exigindo cada vez mais informação de melhor qualidade, assim como um volume de dados cada vez maior, pois apresentam um grande número de alternativas para satisfazer e um grande número de objetivos para atender.

Dada as limitações de uma tomada de decisão baseada apenas na intuição do gestor, percebe-se a necessidade de um método de decisão mais racional. Sendo assim, a premissa de que o uso de métodos de apoio multicritério à decisão contribui para uma decisão mais inteligente por parte do gestor, minimizando prejuízos e diminuindo desperdícios oriundos de decisões inadequadas é verdadeira.

Os Sistemas de Apoio à Decisão auxiliam pessoas a tomarem decisões inteligentes e bem informadas sobre vários aspectos de uma operação, pois fornecem informações relevantes, em formato adequado, para que o executivo possa identificar, simular, calcular, avaliar, sintetizar, comparar antes de tomar a decisão (CLEMEN e REILLY, 2001). Ou seja, eles auxiliam em problemas complexos, isto é, de grande abrangência.

Algumas das mais importantes técnicas foram estudadas para aplicação ao problema proposto. Caracterizados os métodos, foram analisadas vantagens e desvantagens de cada um, além de sua aplicabilidade ao problema proposto. Foram estudados o PrOACT, as Trocas Justas, a MAUT e o AHP.

Analisando o método PrOACT, embora seja uma ferramenta bastante simples, ajuda a observar tanto os aspectos tangíveis quanto os intangíveis do problema de maneira mais clara, traduzindo como já fora dito, todos os fatos, sentimentos, opiniões, crenças e orientações pertinentes à melhor escolha possível. Trata-se de um método altamente flexível, aplicável a qualquer decisão que se precise tomar.

Além disso, por analisar o risco da decisão, se revela importante esse tipo de análise, pois baseando-nos em te-

orias que avaliam o risco financeiro, sabemos que, quando se estabelece uma situação em que se pode ganhar, preferir-se um ganho menor, porém certo, a se arriscar por ganhos maiores e incertos. Já em situações que envolvem perdas, as pessoas preferem se arriscar a perder mais, porém com a possibilidade de nada perderem, a ter uma perda menor, porém certa (GOMES, 2007).

O grande diferencial do método das trocas justas é sua total transparência, permitindo a plena participação do decisor em sua execução, ficando mais fácil a aceitação do gestor de uma nova ferramenta em seu processo decisório.

Trata-se de uma ferramenta resultante dos estudos desenvolvidos por um economista e um psicólogo, no início dos anos 60, Mustajoki e Hämäläinen. O objetivo deles foi propor uma técnica de medição que pudesse ser adaptada às necessidades das ciências sociais, campo onde muitas dimensões devem ser consideradas. Trata-se de ciências cujos pesquisadores não detêm, geralmente, grande conhecimento matemático. Logo depois que foi desenvolvida essa metodologia, percebeu-se que essa técnica poderia ser usada como ferramenta em uma estrutura de preferências.

Segundo Figueira, Greco e Ehrgott (2005) o primeiro ponto a ser considerado em quase todos os trabalhos de teoria da decisão é a relação binária \succsim que significa “tão bom quanto” em um conjunto A e sendo isso possível com essa ferramenta, esta poder ser tão eficaz quanto os demais métodos de tomada de decisão que são fundamentados em uma base mais consistente da pesquisa operacional.

Por ser baseado em valores de *trade-offs*, essa análise ajuda na tomada de uma decisão consistente levando em consideração a análise de todos os fatores importantes, tanto dos objetivos quanto dos subjetivos de uma forma conjunta. Em suma, esse processo de eliminação, baseado nos valores dos *trade-offs*, tem a finalidade de obter-se a escolha da melhor alternativa (KEENEY e RAIFFA, 1999).

As vantagens da MAUT estão em sua robusta base teórica, sendo baseada em cálculos matemáticos, adequados a uma grande variedade de problemas, que preconizam uma fácil identificação de violações de coerência e independência entre atributos e alternativas.

No entanto, é necessário profundo conhecimento e detalhamento das variáveis e suas relações e grande habilidade por parte do usuário do método para que se consiga definir as funções de utilidade. Além disso, o método conduz a um cálculo muito complexo e que envolve muitas variáveis. Quando uma alternativa complexa tiver de ser avaliada, deve ser considerado um critério por vez, visando facilitar a avaliação e aumentar a consistência do julgamento.

Mas a grande vantagem da Teoria da Utilidade Multia-tributo é que sua aplicação é possível não apenas em análises de decisões que envolvam resultados quantitativos, mas também que envolvam resultados qualitativos. A quantificação é realizada pela associação de um valor abstrato de utilidade para cada uma das situações possíveis. Portanto,

um evento que não tem correspondente numérico ou monetário, pode ser transformado em valores de utilidade. A principal crítica a esse método, por outro lado, encontra-se em sua excessiva subjetividade.

Já o método AHP é hoje uma das técnicas mais utilizadas no apoio à decisão e na resolução de conflitos negociados. O problema é decomposto hierarquicamente, o que torna sua compreensão, estruturação e avaliação mais fáceis. Uma das grandes vantagens desse método é a maneira como os decisores expressam suas preferências. A expressão em forma qualitativa proporciona uma interação bem mais natural e também mais fácil para os atores que estão envolvidos no processo. Isso se torna um importante fator quando estamos lidando com várias pessoas, de interesses e níveis de conhecimento diversos.

Esse método, no entanto, pode ser criticado devido à sua forma de determinação dos pesos dos critérios, chegando a apresentar ainda, outras desvantagens, como a possibilidade do processo se tornar muito cansativo, caso envolva um grande número de critérios (LOPES, 2008).

Enquanto a redundância existente no método, é uma vantagem do mesmo. Mas ele pode requerer um grande número de julgamentos por agente de decisão, se tornando uma desvantagem. “Por exemplo, um problema com sete alternativas e oito atributos vai requerer 168 comparações par a par” (GOMES, 2007: 43).

Enfim, os métodos apresentam cada um suas peculiaridades de forma a abranger os quatro, um arcabouço completo para a tomada de decisão de um gestor de pequenas e médias empresas.

Entretanto, a escolha da técnica a ser utilizada, porém, é um processo criterioso que deve levar em consideração não só as vantagens e desvantagens apresentadas de cada metodologia, mas também sua aplicabilidade ao problema em questão, bem como as preferências dos Decisores que estão envolvidos no processo decisório. Para cada problema haverá uma metodologia de apoio à decisão multicritério mais apropriada para auxiliar na tomada de decisão.

Mas independente da escolha do método, a grande vantagem de se utilizar uma técnica multicritério é que ela está amparada em uma modelagem matemática robusta e transparente, que apresenta um mecanismo lógico e racional de premissas e preferências por parte do Decisor a respeito de cada um dos objetivos importantes considerados durante o processo decisório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o término desse trabalho, concluímos que as premissas apresentadas anteriormente são verdadeiras. O objetivo desse estudo foi plenamente alcançado, uma vez que conseguimos apresentar de forma simplificada alguns métodos de apoio à decisão. Cremos que o trabalho foi bastan-

te oportuno para quebrar alguns preconceitos, ou barreiras que essa ferramenta apresentava frente aos gestores de pequenas e médias empresas. Muitos deles comentavam que o Sistema de Apoio à Decisão Multicritério exige uma base matemática sólida e conhecimentos avançados em pesquisa operacional, o que limitaria o seu uso por um grande número de gestores, principalmente aqueles administradores de empresas familiares.

Além disso, a maioria dos pequenos empreendedores pensavam não serem capazes de adquirir um desses métodos devido ao alto custo. Esse mito foi aqui quebrado, uma vez que demonstramos que as técnicas selecionadas podem ser aplicadas com o pacote *Office* da *Microsoft*. Soma-se a isso a oportunidade que vários *softwares* apresentam em seus sites a ferramenta gratuitamente em versões para demonstração.

Cremos que dessa forma ajudamos gestores de pequenas e médias empresas em suas decisões de forma que estes venham sempre optar pela escolha mais acertada. Esperamos assim, contribuir para a permanência dessas empresas de menor porte no mercado. Percebemos que devido à complexibilidade social em que estão inseridas, essas organizações devem tomar suas decisões com base em algum método racional. Por isso apresentamos os benefícios das ferramentas de Apoio multicritério à Decisão e sua aplicabilidade, analisando as vantagens e desvantagens de cada método.

Sugerimos, como pesquisa futura, a aplicação de um desses métodos em um plano de negócios de uma pequena empresa, como auxílio na tomada de decisão. Também seria interessante fazer uma simulação, na qual fossem aplicados cada um dos métodos expostos neste artigo a um mesmo problema, a fim de verificar qual deles seria mais eficaz entre gestores de pequenas empresas, que geralmente são empresas familiares.

Uma limitação, que pode se tornar proposta para uma nova pesquisa, é a utilização de um método da escola francesa, já que só sugerimos nessa oportunidade ferramentas da corrente americana.

REFERÊNCIAS

- BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis an integrated approach**. Dordrecht: Kluwer, 2002.
- BOUYSSOU, D. Building criteria: a prerequisite for MCDA. In: BANA E COSTA C. A. (Org.). **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, 1990. p. 58-80,
- _____. Décision multicritère ou aide multicritère? Bulletin du Groupe de Travail Européen “Aide Multicritère à la Décision”, Series 2, n. 2, 1993.
- BROWN, R. V. **Rational choice and judgment: decision analysis for the decider**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- CLEMEN, R. T.; REILLY, T. **Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis**. Pacific Grove: Duxbury, 2001.

FERNANDES, P. P. **Apoio à decisão em cirurgia plástica: uma abordagem multicritério.** Dissertação (Mestrado em Administração), IBMEC-RJ, jun. 2009.

FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys.** New York: Springer, 2005.

GOMES, Carlos Francisco Simões. Principais características da teoria da utilidade multiatributo, e análise comparativa com a teoria da modelagem de preferências e teoria das expectativas. Artigo apresentado no **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 1998. Disponível em: <HTTP://abrepo.org.br/biblioteca/ENECEP1998_ART042.pdf> Acesso em: 22 out. 2010.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro. **Teoria da Decisão.** São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério.** São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisão em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

HAMMOND, J. S.; KEENEY, R.; RAIFFA, H. **Decisões Inteligentes: somos movidos a decisões – como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão.** Rio de Janeiro: Campus, 2004.

KEENEY, R.; RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs.** Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

LOPES, Carla Lúcia. **A escolha de um custodiante para uma administradora financeira: Análise multiatributo por medições conjuntas e trocas justas.** Dissertação (Mestrado em Administração) - IBMEC-RJ. fev. 2008.

MUSTAJOKI, J.; HÄMÄLÄINEN, R. P. A preference programming approach to make the even swaps method even easier, **Decision Analysis**, v. 2, n. 2, p. 110-123, 2005.

NEIVA, Silvia Beatriz. **A escolha de softwares de E-procurement: uma análise multicritério.** Dissertação (Mestrado em Administração) - IBMEC-RJ. nov. 2006.

ROY, B. **Méthodologie multicritère d'aide à la décision.** Paris: Economica, 1985.

WALLENIUS, J.; DYER, J.S.; FISHBURN, P.C.; STEUER, R.E.; ZIONTS, S.; DEB, K. Multiple Criteria Decision Making, **Multiattribute Utility Theory: Recent Accomplishments and What Lies Ahead.** Management Science, v. 54, n. 7, p. 1336-1349, jul. 2008.