



FACULDADE DE ECONOMIA E FINANÇAS IBMEC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM
ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROFISSIONALIZANTE EM ADMINISTRAÇÃO

**A Escolha de um Custodiante para uma
Administradora Financeira: Análise
Multiatributo por Medições Conjuntas e
Trocas Justas**

CARLA LUCIA LOPES

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ FLÁVIO AUTRAN MONTEIRO
GOMES

Rio de Janeiro, 27 de fevereiro de 2008

**A ESCOLHA DE UM CUSTODIANTE PARA UMA ADMINISTRADORA
FINANCEIRA: ANÁLISE MULTIATRIBUTO POR MEDIÇÕES CONJUNTAS E
TROCAS JUSTAS**

CARLA LUCIA LOPES

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado
Profissionalizante em Administração como
requisito parcial para obtenção do Grau de
Mestre em Administração.
Área de Concentração: Administração Geral.

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ FLÁVIO AUTRAN MONTEIRO GOMES

Rio de Janeiro, 27 de fevereiro de 2008

**A ESCOLHA DE UM CUSTODIANTE PARA UMA ADMINISTRADORA
FINANCEIRA: ANÁLISE MULTIATRIBUTO POR MEDIÇÕES CONJUNTAS E
TROCAS JUSTAS**

CARLA LUCIA LOPES

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado
Profissionalizante em Administração como
requisito parcial para obtenção do Grau de
Mestre em Administração.
Área de Concentração: Administração Geral.

Avaliação: 27 de fevereiro de 2008.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. LUIZ FLÁVIO AUTRAN MONTEIRO GOMES (Orientador)
Instituição: Faculdades Ibmecc – Ibmecc/RJ

Prof. Dr. MARIA AUGUSTA SOARES MACHADO
Instituição: Faculdades Ibmecc – Ibmecc/RJ

Prof. Dr. LUIS ALBERTO DUNCAN RANGEL
Instituição: Universidade Federal Fluminense – UFF/RJ

Rio de Janeiro, 27 de fevereiro de 2008.

658.4038011
L864

Lopes, Carla Lucia.

A escolha de um custodiante para administradora financeira: análise multiatributo por mediações conjuntas e trocas justas / Carla Lucia Lopes. - Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc, 2008.

Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmecc, como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Administração geral

1. Apoio à decisão. 2. Sistemas de informação – Administração.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todos que ajudaram a construir esta dissertação e a realizar esse sonho não é tarefa fácil. O maior perigo que se coloca para o agradecimento seletivo não é decidir quem incluir, mas decidir quem não mencionar.

Se devo ser seletiva, então é melhor começar do início. Meu maior agradecimento é dirigido a Deus e a meus pais, por terem sido o contínuo apoio em todos estes anos, ensinando-me, principalmente, a importância da construção e coerência de meus próprios valores.

Agradeço, de forma muito carinhosa, a atuação de minha mãe no período de construção deste trabalho. Sua paciência infinita, sua fé e sua crença absoluta na capacidade de realização a mim atribuída foram, indubitavelmente, os elementos propulsores desta dissertação.

Agradeço em especial a meu amigo Ricardo Resende, por ter me ensinado a arte de pensar o trabalho acadêmico com rigor e disciplina, propiciando-me a fundamentação básica, sem a qual este trabalho não teria sido escrito. Suas sugestões às primeiras versões levaram a sucessivas revisões do texto, cujas eventuais falhas, inteiramente responsabilidade da autora, teriam sido mais numerosas não fosse por sua crítica constante e incisiva.

A meus demais amigos que, também de uma forma ou de outra, contribuíram com sua amizade e com sugestões efetivas para a realização deste trabalho, gostaria de expressar minha profunda gratidão.

Ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes pelo constante incentivo, sempre indicando a direção a ser tomada nos momentos de maior dificuldade e sempre interessado em participar de minhas inquietações e angústias.

A todos os professores, funcionários e alunos do Mestrado em Administração do IBMEC/RJ, e todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, dando-me força e incentivo.

Minha esperança é que, compensando o tempo e esforço despendidos, algumas das idéias apresentadas aqui venham por ajudar a mim mesma a identificar maneiras adicionais de enriquecer suas vidas a fim de retribuir.

RESUMO

Essa dissertação tem como objetivo central mostrar como a escolha de um custodiante para uma administradora financeira pode ser facilitada pela utilização de um método de Apoio à Decisão Multicritério. Verificou-se como a ferramenta pode ajudar os decisores permitindo um maior entendimento e aprendizado sobre o problema e seus valores. Inicialmente foram realizadas entrevistas com as pessoas envolvidas no processo da escolha e troca de custodiante, tais como os gerentes de *compliance*, *back-office* e comercial, o superintendente operacional e o CEO (*Chief Executive Officer*) da JC DTVM S/A. Foram realizadas reuniões a fim de explorar quais as deficiências do atual custodiante deveriam ser sanadas na troca para o novo e quais as qualidades e especificações deveriam ser mantidas. Foi utilizado o método *Conjoint Measurement*¹ que através de *Even Swaps*² (trocas justas) permitiu a análise conjunta de todos os critérios e sub-critérios necessários para essa tomada de decisão. Foram analisadas quatro empresas, através de sete critérios e dezoito sub-critérios. Apresentam-se o contexto do estudo, as justificativas, a relevância, a metodologia utilizada, uma análise de sensibilidade e o resultado.

Palavras Chave: Escolha - Custodiante - Método de Apoio à Decisão - Medição Conjunta - Trocas Justas.

¹ Nesta dissertação, Medição Conjunta é a tradução para o português da expressão em inglês "Conjoint Measurement".

² Nesta dissertação, trocas justas é a tradução para o português da expressão em inglês "Even Swaps".

ABSTRACT

This dissertation is aimed at showing how choosing a custodian for a financial managing institution can be made easy by using a method of Multicriteria Decision Aiding. It has been noticed how a tool can help the decision makers allowing for a greater understating and learning about the problem and its values. Initially, interviews were conducted with the people involved in the process of choosing and switching of the custodian, such as Compliance, Bank-Office and Commercial Managers, the Operational Superintendent and the CEO from JC DTVM S/A. Meetings were held in order to explore which deficiencies of the current custodian should be solved when switching to the new one and which qualities and specifications should be kept. The Conjoint Measurement method was used, which through Even Swaps allowed for the joint analysis of all the criteria and sub-criteria needed to this decision-making. 4 companies were analyzed, through 7 criteria and 18 sub-criteria. The context of the study, its justifications, the relevance, the methodology used, an analysis of sensibility and result are presented.

Key Words: Choice - Custodian - Multi-criteria Decision - Conjoint Measurement - Even Swaps.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios e Sub-Critérios	37
Tabela 2 – Medição dos Critérios e Sub-Critérios	38
Tabela 3 – Evolução das Empresas Concorrentes	39
Tabela 4 – Evolução das Empresas Concorrentes Finalistas	40
Tabela 5 – Sub-Critérios Relevantes	41
Tabela 6 – Análise do <i>Evens Swaps</i>	42
Tabela 7 – Dominância Pura da Empresa B' sobre a Empresa A	42
Tabela 8 – Análise de Sensibilidade das Empresas Concorrentes Finalistas	44
Tabela 9 – Análise de Sensibilidade dos Sub-Critérios Relevantes	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Apresentação	1
1.2. Problema a ser Pesquisado	2
1.3. Justificativa de Escolha do Tema	3
1.4. Objetivo	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1. Introdução Teórica	6
2.2. Conceitos Elementares	8
2.3. Análise de Metodologia de Apoio à Decisão Multicritério	10
2.4. Resumo dos principais Métodos	11
2.4.1. Métodos da Escola Francesa	11
2.4.2. Métodos da Escola Americana	13
2.4.3. Teoria da Utilidade	14
2.4.4. Função de Utilidade Aditiva	17
2.4.5. Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT)	18
2.4.6. Método MACBETH	21
2.4.7. Teoria dos Prospectos	22
2.4.8. Método TODIM	22

2.5. Vantagens e Desvantagens dos Principais Métodos.....	23
3. METODOLOGIA	27
4. RESULTADOS	36
4.1. Estudo de Caso	36
4.2. Análise de Sensibilidade	46
4.3. Validação do Método Proposto	48
4.4. Conclusões	49
4.5. Recomendações para Pesquisas Futuras	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO A	56
ANEXO B	57
GLOSSÁRIO	58

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

Para as grandes corporações existe hoje a necessidade de um bom embasamento teórico e prático acerca da decisão a ser tomada frente às situações e escolhas. Algumas decisões são estratégicas e portanto podem comprometer o sucesso da organização. Atualmente a concorrência acirrada não abre espaço para erros.

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).

As decisões dos profissionais exigem cada vez mais e melhor 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. Os Sistemas de Apoio à Decisão permitem lidar com problemas de grande dimensão. Como o conhecimento detido pelas organizações encontra-se muitas vezes disseminado por diversas áreas da organização, ao utilizar essa ferramenta o executivo pode especificar e modelar os processos de decisão e finalmente tomar decisões mais informadas e racionais. Existem vários Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (*Multicriteria Decision Aid – MCDA*) que são

utilizados como ferramenta para a obtenção de melhores resultados na tomada de decisão. Esse trabalho tem como finalidade escolher o método mais adequado para uma tomada de decisão bastante estratégica para a instituição JC DTVM S/A.

1.2. Problema a ser Pesquisado

A JC DTVM S/A atua hoje em quatro linhas de negócios: *asset management*, *asset allocation*, *asset servicing* e *corporate governance*. Os serviços de *asset servicing* que compreendem administração, controladoria, representação legal, risco e compliance são prestados para mais de 530 fundos de investimento, somando R\$ 47 bilhões, data-base de Fevereiro de 2007, e zelam pela boa aplicação dos recursos respeitando a legislação vigente, os regulamentos dos fundos e a integração com a política de investimentos própria dos clientes institucionais e de seus órgãos reguladores. Nessa atividade a JC DTVM S/A apresenta liderança prestando serviços para 70% dos Gestores Independentes cadastrados hoje, na Associação Nacional de Bancos de Investimento (ANBID, 2007).

A escolha dos *players* para garantir e assegurar essa qualidade e essa liderança nesse mercado é fundamental. Devido as características dessa linha de negócio, uma escolha bastante estratégica seria a prestação de serviço do Custodiante, ou seja, da instituição financeira responsável pela custódia dos ativos e pela liquidação financeira das operações. A JC DTVM S/A recentemente passou por esse difícil processo de decisão, na época, porém, não foi utilizado nenhum Sistema de Apoio à Decisão que auxiliasse de forma estruturada a análise dos dados e a tomada de decisão. Foram feitas reuniões, visitas e entrevistas às concorrentes. No primeiro momento nenhuma tinha condições de atender as expectativas, certamente teriam que investir em desenvolvimento de sistemas, *software*, interfaces, servidores, mão-

de-obra qualificada, otimização de processos... todas estavam aquém das necessidades. Foi dado às empresas concorrentes um prazo de 6 meses para que se desenvolvessem.

Para a JC DTVM S/A uma escolha errada nesse sentido poderia comprometer sua principal linha de negócio. Dado o tamanho da instituição e a quantidade de clientes e produtos, essa seria uma decisão difícil de ser tomada, pois influenciaria diretamente na qualidade do serviço prestado aos Gestores Independentes, conseqüentemente, aos clientes finais.

Segue abaixo a classificação dos *players* do mercado (ANBID, 2007):

- Administrador: Responsável legal pelo funcionamento do fundo. Controla todos os prestadores de serviço e defende os interesses dos cotistas.
- Gestor: Responsável pela compra e venda dos ativos do fundo (Gestão) segundo objetivo e política de investimento estabelecida em regulamento.
- Custodiante: Responsável pela “guarda” dos ativos do fundo. Responde pelos dados e envio de informações dos fundos para os Gestores e Administradores.
- Distribuidor: Responsável pela venda das cotas do fundo. Pode ser o próprio Administrador ou terceiros contratados por ele para exercer essa função.
- Cotista: Todo aquele que aplica em um fundo de investimento. Pode ser um grande ou pequeno investidor, não importa. Ao aplicar em um fundo todos recebem o mesmo tratamento e têm os mesmos direitos, independente do valor aplicado.

1.3. Justificativa de Escolha do Tema

Por trás da qualidade do serviço prestado pelo Administrador está a qualidade do serviço prestado pelo Custodiante. A responsabilidade da escolha desse *player* é do Administrador, dado que os Gestores Independentes, contratam a JC DTVM S/A para administrar seus Fundos de Investimento e a JC DTVM S/A, por sua vez, contrata o custodiante para a

prestação dos serviços de custódia. Em outras palavras, o Gestor é o responsável pela escolha dos ativos de um Fundo de Investimento e contrata o Administrador para ser responsável pela administração desses ativos, respondendo perante todos os órgãos legais, por sua vez, o Administrador subcontrata o Custodiante para fazer a custódia dos ativos e a liquidação física e financeira das operações dos fundos de investimento. Dessa forma, aos olhos dos Gestores Independentes, um erro do Custodiante torna-se um erro do Administrador.

Trocar o prestador de serviço de custódia é uma decisão bastante estratégica para a instituição em estudo, mas que se torna necessária naquelas ocasiões em que o Custodiante não atende mais às expectativas e necessidades da instituição contratante.

Porém, dado o volume administrado pela JC DTVM S/A, identificar um substituto é bastante difícil, pois o mesmo deve estar preparado para receber uma enorme quantidade de ativos em sua custódia. A JC DTVM S/A deve fazer uma cuidadosa escolha e se certificar de que o substituto realmente tem condições de prestar melhores serviços do que o atual. Um erro nessa tomada de decisão comprometeria a imagem da instituição, além de perdas financeiras significativas. Os erros decorrentes da troca, em termos estratégicos e operacionais, seriam de responsabilidade do Administrador, frente aos seus clientes, os Gestores Independentes.

Esse é um problema onde devem ser analisados vários aspectos e características de cada uma das empresas concorrentes, a fim de obter-se o melhor entendimento das alternativas para a melhor tomada de decisão. Os métodos Multicritério de Apoio à Decisão têm demonstrado bastante sucesso em situações com características semelhantes ao problema apresentado, disponibilizando ferramentas eficazes para a realização da investigação (GOMES, 2007).

1.4. Objetivo

O objetivo desse trabalho é analisar ferramentas de Sistemas de Apoio à Decisão para auxiliar na solução do problema supra citado. Será avaliado e proposto à utilização de um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) que melhor se adeque a situação identificada, a fim de buscar com racionalidade, embasamento e justificativas a decisão.

A idéia é identificar a melhor metodologia para essa tomada de decisão e conseqüentemente, alcançar os objetivos propostos frente ao problema recorrente em que tem se deparado a JC DTVM S/A ao longo de sua história.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Introdução Teórica

A tomada de decisão é o processo pelo qual são escolhidas algumas ou apenas uma entre muitas alternativas para as ações a serem realizadas. Em um ambiente complexo, a tomada de decisão normalmente envolve múltiplos critérios, dados imprecisos e/ou incompletos, múltiplos agentes de decisão etc. Para servir de apoio ao processo de análise para a tomada de decisão surgiu, há cerca de trinta anos, o campo da Pesquisa Operacional denominado Apoio Multicritério à Decisão, cujo número de aplicações cresce extensiva e intensivamente.

Segundo Gomes (2007), os métodos multicritérios surgiram nos anos 70 diante da necessidade de problemas decisórios que possuíssem as seguintes características:

- Os critérios de resolução do problema são conflitantes e em número de, pelo menos, dois;
- Tanto os critérios como as alternativas de solução não são claramente definidos e as conseqüências da escolha de uma dada alternativa não são claramente compreendidas;
- 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;

- 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;
- 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;
- Alguns dos critérios são quantificáveis, ao passo que outros só o são através de julgamentos de valor efetuados com base em uma escala qualitativa;
- A escala para um dado critério pode ser cardinal, verbal, ou ordinal, dependendo dos dados disponíveis e da própria natureza dos critérios identificados.

As decisões são escolhas orientadas para determinado objetivo e o alcance deste objetivo determina a eficiência do processo de tomada de decisão. Podem ser tomadas a partir de probabilidades, possibilidades e/ou alternativas. Para toda ação existe uma consequência e, portanto, são nas consequências que são baseadas as decisões, considerando todos os reflexos que podem causar no momento presente e, sendo necessário prever seus efeitos futuros.

Modernamente entende-se que é impossível alcançar num processo de decisão a alternativa perfeita, o que faz com que sejam buscadas as alternativas satisfatórias, na prática, o que se busca é a alternativa que, mesmo não sendo a perfeita, leve ao alcance do objetivo da decisão.

Embora possa-se pensar que as decisões sejam tomadas de forma racional, não é sempre assim (BROWN, 2005). Geralmente, mesmo dentro das empresas, as decisões são tomadas com base em intuição e experiência anterior, sem utilizar-se de métodos ou técnicas racionais.

Nesse sentido, as decisões possuem racionalidade limitada que vem a ser a racionalidade que se ocupa da seleção de alternativas que mais se encaixam em algum sistema de valores.

A melhoria do processo de tomada de decisão deve ser uma preocupação constante das organizações. As ferramentas de Sistemas de Apoio à Decisão vêm contribuir para que o

processo de decisão seja elaborado de forma racional, com maior entendimento do problema, maior visão das alternativas, riscos e conseqüências, a fim de proporcionar uma melhor decisão, atendendo aos objetivos e maximizando sua função de utilidade, estruturada em uma metodologia de análise, impossível de ser realizada apenas na mente humana. Goodwin e Wright (2000) ressaltam que se jamais é possível eliminar a subjetividade que existe no momento da decisão, mas torná-la explícita trará maior transparência ao processo.

A Teoria da Utilidade Multiatributo, também chamada de MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*) aplica a Teoria da Utilidade a processos decisórios que consideram múltiplos critérios. Trata-se de uma das metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (*Multicriteria Decision Aid – MCDA*) 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.

2.2. Conceitos Elementares

Em um problema multicritério vários agentes são atuantes. É preciso notar que sua definição é meramente didática, muitas vezes confundindo-se entre si. Os componentes básicos de um problema de decisão multicritério são (BELTON e STEWART, 2002):

- 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.

- Decisores – São os indivíduos que fazem escolhas e assumem preferências, como uma entidade única, chamada de Decisor, agente ou tomador de decisão.
- Analista – É a pessoa encarregada de interpretar e quantificar as opiniões dos Decisores, estruturar o problema, elaborar o modelo matemático e apresentar os resultados 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.
- Modelo – É o conjunto de regras e operações matemáticas que permitem transformar as preferências e opiniões dos Decisores em um resultado quantitativo
- 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.
- 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.

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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, imprecisão e/ou inacurácia afetando os dados utilizados na construção.

2.3. Análise da Metodologia de Apoio à Decisão Multicritério

Se considerar a complexidade do processo decisório, a importância da decisão e as limitações do Decisor, parece lógico aplicar uma modelagem para tentar balancear, de modo racional e compreensivo, os vários critérios e aspectos envolvidos. Esta modelagem se caracteriza como um método chamado “Apoio à Decisão Multicritério”, nela identifica-se e destacam-se os elementos importantes para a decisão. Sua intenção é levar à melhor seleção de alternativas propostas, ponderando todas as informações e recursos disponíveis e objetivos desejados, procurando conduzir a decisão que permita obter os melhores resultados (BISPO e CAZARINI, 1998). As seguintes etapas normalmente são necessárias para elaborar um modelo de Apoio à Decisão Multicritério:

- Formulação – Compreensão da decisão a ser tomada, quais os objetivos pretendidos, quais as alternativas disponíveis e quais as incertezas envolvidas.

- Análise determinística – Obtenção de uma função que expresse um valor comparável entre as alternativas, eliminação das alternativas fora da realidade, resumo das alternativas redundantes, análise e determinação das variáveis de maior sensibilidade.
- Análise probabilística – Ponderação dos efeitos das incertezas levantadas sobre as variáveis e elaboração de uma análise dos riscos da decisão.
- Avaliação – Opções para obtenção dos valores ótimos esperados, pela análise de risco e sensibilidade, avaliando o valor da informação obtida pelo modelo e conforme o caso, revendo o modelo a partir da formulação (retorno à etapa 1).

Uma modelagem de Apoio à Decisão Multicritério deste tipo 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. Estas vantagens são obtidas através da estruturação de um problema complexo sob uma forma mais compreensível e também através da utilização de programas de computadores específicos, disponíveis no mercado, atualmente bastante utilizados por grandes corporações.

2.4. Resumo dos Principais Métodos

Basicamente duas escolas de pensamento foram desenvolvidas para os métodos relacionados a decisões multiatributos: a Escola Francesa e a Escola Americana.

2.4.1. Métodos da Escola Francesa

Os métodos ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*) desenvolvidos por Roy (1985) tiveram quatro desdobramentos: Electre I, II, III e IV e são considerados como

métodos de superação, baseados em relações de classificação binária, onde, de acordo com as preferências do Decisor e pressupondo-se qualidade da avaliação, pode-se admitir que uma ação “a” é tão boa, melhor ou pior que uma outra “b”. Essa família de métodos permite a inclusão da incomparabilidade e da intransitividade em seu modelo.

A família ELECTRE é composta de métodos baseados em relações de superação para decidir sobre a determinação de uma solução, que mesmo sem ser ótima pode ser considerada satisfatória, e obter uma hierarquização das ações. Eles se sustentam em três conceitos fundamentais: concordância, discordância e valores-limite, utilizando um intervalo de escala para as relações-de-troca na comparação aos pares das alternativas (GONÇALVES, 2001).

Outro método da Escola Francesa é o método Prométhée (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) que utiliza comparações aos pares para as preferências e a atribuição de pesos para as preferências dos atributos, chamados de critérios. Para as preferências utilizam-se funções pré-definidas que expressam relações: fortes, fracas e intervalos de indiferença, sempre numa escala [0-1]:

Preferência Forte=1

Preferência Fraca = entre 0 e 1

Indiferença = 0

Se a alternativa a resultar preferível a alternativa b, então quando compara-se a com b, a receberá uma pontuação entre 0 e 1, e quando compara-se b com a, a alternativa b receberá zero pontos. Os valores sempre são estabelecidos no sentido da análise.

Esta abordagem faz uso abundante do conceito de pseudocritério, ou seja, quase critério, já que constrói o grau de superação entre cada par de ações ordenadas levando em conta a diferença de pontuação que essas ações possuem a respeito de cada atributo.

Existe uma família extensa para o método Prométhée assim como para o método Electre.

2.4.2. Métodos da Escola Americana

A Escola Americana desenvolveu nos anos 70 um dos primeiros métodos para a tomada de Decisão Muticritério, chamado método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) que tem como base a representação de um problema complexo através da estruturação hierárquica do mesmo, objetivando priorizar os fatores na análise das diversas alternativas. Esse processo segue quatro etapas básicas: estruturação hierárquica, comparação paritária dos elementos em cada nível do sistema, princípio de priorização e sintetização de prioridades.

A primeira etapa consiste na definição do objetivo global e decomposição do sistema em vários níveis de hierarquia. Esta estruturação possibilita a visualização do sistema como um todo, bem como interações dos seus componentes e os impactos que os mesmos exercem sobre o sistema. A hierarquia é composta dos eventos e suas respectivas relações.

A comparação por pares se constitui através da atribuição de pesos e um julgamento comparativo onde se procura determinar a importância relativa de cada elemento de um nível hierárquico com relação a cada critério no nível imediatamente superior. Estes pesos são determinados por uma escala de julgamentos sugerida por Saaty (1996) variando de 1, quando os critérios são de mesma importância a 9 para a importância absoluta de um critério sobre o outro. A partir daí, forma-se então a matriz de comparação paritária.

Através da matriz de comparação, obtém-se o vetor de prioridade relativa por um autovetor que viabiliza a determinação do grau de importância dos elementos de cada nível hierárquico, e essa é a fase de priorização dos elementos do sistema. A etapa seguinte é a sintetização das prioridades com o objetivo de definir a prioridade global dos planos alternativos, através da multiplicação dos elementos da matriz de prioridades relativas destes planos, pelas prioridades relativas dos critérios.

Outro método representativo da Escola Americana é a MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*), que seria a extensão da Teoria da Utilidade e será melhor explicada a seguir.

2.4.3. Teoria da Utilidade

A Teoria da Utilidade surge como um método de análise capaz de considerar as preferências individuais do Decisor com relação ao risco, trata-se de uma ferramenta apropriada para situações onde existem riscos e incertezas. A grande vantagem da Teoria da Utilidade é que sua aplicação é possível não apenas em análises de decisões que envolvam resultados quantitativos, mas também qualitativos. A quantificação é realizada pela associação de um valor abstrato de utilidade para cada uma das situações possíveis, assim, um evento que não tem correspondente numérico ou monetário pode ser transformado em valores de utilidade. Os fundamentos da Teoria da Utilidade são primordiais para a Função de Utilidade Aditiva. Segundo Clemen e Reilly (2001), baseado em alguns axiomas é possível fazer escolhas consistentes e responsáveis com a maximização da expectativa de utilidade.

O comportamento dos axiomas forma a base da Teoria da Utilidade, pois apresenta a consistência com que cada indivíduo expressa suas preferências.

Axiomas:

- Ordenação e Transitividade: O Decisor pode ordenar, estabelecendo preferências entre duas alternativas e a ordenação é transitiva, ou seja, se A_1 é preferido ao invés de A_2 e A_2 é preferido ao invés de A_3 , logo, A_1 é preferido ao invés de A_3 .
- Redução da composição de incerteza dos eventos: Se o Decisor é indiferente com relação a dois elementos de incerteza, logo, é possível realizar a redução da composição de análise sem afetar a preferência do Decisor.

- Continuidade: Se o Decisor é indiferente entre a consequência A e algum evento de incerteza envolvendo duas consequências, A_1 e A_2 , onde, $A_1 > A_2 > A_3$. Assim é possível construir a referência de escolha entre a probabilidade p, $0 < p < 1$, onde o Decisor será indiferente entre a referência de escolha e a consequência A.
- Substitutabilidade: O Decisor é indiferente entre uma incerteza original que produz uma determinada consequência A e uma incerteza cuja consequência é formada pela substituição de A por outra, julgada equivalente.
- Monotonicidade: No caso de uma escolha entre duas referências com a mesma possibilidade de consequência o Decisor prefere a que tem maior probabilidade de performar a consequência preferida.
- Invariância: Para determinar as preferências do Decisor, considera-se a probabilidade de ocorrer as consequências das incertezas dos eventos.
- Finitude: Nenhuma consequência é considerada infinitamente boa ou infinitamente ruim. A utilidade esperada nunca será infinita e é sempre possível fazer comparações significativas.

Apesar da sua importância, as pessoas não fazem escolhas apenas de acordo com os axiomas, alguns paradoxos também influenciam nas escolhas. Gomes (2007) mostra com exemplos e de forma bastante clara como a atitude do indivíduo pode mudar com relação ao risco dependendo do ponto de vista em que o problema está sendo exposto.

É necessário tentar eliminar todas as incertezas juntas, mas tentar encontrar nenhum risco em nossa sociedade não é somente impraticável, mas é também impossível. Segundo Rocha (1996), um modelo matemático não é capaz de estabelecer que uma decisão seja boa ou ruim. Deve-se considerar aspectos organizacionais, ambientais, econômicos e até mesmo culturais. Todos estarão influenciando para a qualidade e o alcance do sucesso.

Existem várias inconsistências no comportamento humano, as pessoas não parecem tomar decisões coerentes sem algum guia. Se o indivíduo quer tomar uma decisão coerente, deve cuidadosamente utilizar um processo de análise de decisão, incluindo suas preferências pessoais, que vai ajudá-lo a olhar melhor o problema e tomar a melhor decisão.

Naturalmente, a utilidade e a probabilidade são referências que já estão na mente do Decisor em qualquer tomada de decisão, mas o processo de análise exige mais do que isso, sua estruturação ajuda o Decisor a entender melhor o problema e reconhecer melhor as alternativas desenvolvendo melhor suas preferências e crenças sobre as incertezas.

Certamente essa análise numérica não existe na cabeça do Decisor, por isso é preciso pensar bem e as decisões são difíceis de serem tomadas. A melhor forma de se pensar sobre um problema é construindo um processo de decisão baseado na reflexão sobre as preferências, crenças e incertezas. Essa visão explica o comportamento dos paradoxos: os indivíduos que não pensam de forma árdua ao desenvolver suas preferências e crenças, têm uma tendência a fazer julgamentos inconsistentes.

A construção de um modelo de decisão sugere uma visão de análise que proporciona ao Decisor, sistematicamente, desenvolver o entendimento do problema incluindo preferências e crenças sobre as incertezas, em outras palavras, um modelo de análise de decisão encoraja o Decisor a pensar sobre os problemas de forma sistemática e cíclica: modelando, analisando, efetuando a sensibilidade da análise e modelando novamente. Isso ajuda o Decisor a identificar e pensar claramente sobre o assunto. Pode-se considerar que uma boa estrutura de análise de decisão fará com que o problema seja da melhor forma avaliado, e que os importantes atributos serão cuidadosamente analisados, ajudando o indivíduo a melhorar sua habilidade de decisão.

2.4.4. Função de Utilidade Aditiva

A razão básica para se usar uma função de utilidade como um modelo preferencial para a tomada de decisão é tentar capturar nossas atitudes com relação ao risco e retorno.

Buscando o retorno máximo e a mínima exposição ao risco temos dois objetivos conflitantes, logo, é necessário modelar as preferências entre esses objetivos (*trade-offs*) usando a função de utilidade para obtermos uma melhor análise. O maior problema em uma decisão que inclui múltiplos objetivos é decidir qual o melhor *trade-off* entre eles. Essas escolhas dependem do julgamento do Decisor. Essencialmente será criado um modelo aditivo onde será calculada a utilidade para cada objetivo e o peso apropriado para a importância de cada um deles. A Função de Utilidade Aditiva é composta por dois tipos diferentes de elementos: escalas individuais de atributos e pesos correspondentes a cada atributo. Existem vários métodos para se quantificar esses elementos, um dos mais utilizados é o método *Swing Weighting*. Durante tal processo definem-se os objetivos e a escala de atributos, classificam-se as alternativas em cada escala de atributos, acrescentam-se os pesos e avaliam-se todas as informações juntas para se obter uma comparação completa. Uma importante fase da estruturação do processo de análise é entender os objetivos. Deve ser enfatizada a importância de se identificar os objetivos fundamentais que são as razões essenciais que influenciam no contexto a decisão. Segundo Clemen e Reilly (2001), existem alguns critérios essenciais para se determinar os objetivos fundamentais e seus atributos:

- Os objetivos representados na hierarquia de objetivos fundamentais deve incluir todos os aspectos relevantes da decisão.
- A hierarquia de objetivos deve significar uma representação útil dos objetivos que são importantes para o Decisor.

- Os objetivos fundamentais não devem ser redundantes ou muito relacionados entre si, ou seja, o mesmo objetivo não deve ser repetido na hierarquia.
- De acordo com a possibilidade, os objetivos devem poder ser decompostos, para que o Decisor esteja apto a pensar sobre cada objetivo de forma fácil.
- Os objetivos fundamentais devem ser distinguidos uns dos outros.
- A escala de atributos deve ser operacional. É necessário encontrar um caminho fácil de se mensurar a performance das alternativas.

2.4.5. Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT)

Uma forma adequada de expressar a preferência com relação ao risco é através da função de utilidade (VON NEUMANN e MORGENSTERN, 1953). A função de utilidade é constituída atribuindo-se um valor numérico maior para o melhor resultado possível e um valor menor para o pior resultado possível. A obtenção de valores numéricos intermediários permite construir a curva de função utilidade que é única para cada Decisor.

Caso um atributo seja considerado pouco importante diante dos outros atributos, esse receberá um peso (valor atribuído) inferior ao peso atribuído àqueles de maior importância.

Uma das primeiras tarefas na construção do MAUT é atribuir pesos para os objetivos, que deverão ser agregados ao modelo. Os pesos do modelo com múltiplos objetivos medem a importância de pior para melhor entre os atributos. Portanto, por se tratar do comportamento do modelo, essa atribuição de pesos deve ser bastante cuidadosa e deve representar de forma fiel as preferências do Decisor em relação a seus principais objetivos.

Essa teoria permite a definição de uma função que busca agregar os valores de cada alternativa (a_i) classificada em cada atributo, sendo o único método que pretende analisar as interações entre os atributos e as alternativas em uma única função. Isso representa que a

importância relativa de cada atributo vem do conceito de *trade-off*. Assim o Decisor deve analisar a substituição de um atributo por outro.

Assume-se que todos os atributos são comparáveis de forma coerente entre si e não mutáveis, ou seja, se um atributo é de maior importância para uma alternativa (a_1), em relação a outra (a_2), a ordem de priorização dessas alternativas não irá alterar a comparação entre elas.

Esta Teoria da Utilidade é considerada como a representação das preferências relativas de um indivíduo entre os elementos de um conjunto, usando números reais para representá-los. A utilidade é uma expressão quantitativa do valor de satisfação associado a um resultado. Uma função de utilidade associa utilidade aos possíveis níveis que uma alternativa pode assumir, uma função de utilidade numérica possuirá informação sobre a intensidade das preferências, enquanto que uma função de utilidade ordinal, limita-se a uma lista de classificação, em ordem crescente, das preferências. Poderá trabalhar com somatórios para quantificar os ganhos, em situações em que as alternativas possuam classificações discretas nos atributos. Embora possa ocorrer uma classificação por restrições dentro dos atributos, o número de alternativas e a quantidade de atributos deverá ser discreto e finito.

Se for necessário avaliar um conjunto de alternativas, em termos de seus impactos em n atributos, com o objetivo de escolher a melhor alternativa, as conseqüências são escritas por um vetor x_i , onde i varia de 1 a n . Para mensurarem-se as conseqüências de cada alternativa, é criada uma função de densidade e probabilidade P , onde P será função de $x_i\{p(x_1, x_2, \dots, x_n)\}$, e assim é escrita cada conseqüência possível. A função de utilidade U será $U(x) = u(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Através dessa função será calculada a utilidade de cada alternativa, e as alternativas podem ser ordenadas.

Esta função poderá somente ser utilizada em situações em que as probabilidades ou as relações de preferência sejam conhecidas, ou a solução dos problemas seja determinística.

Com o intuito de avaliar várias alternativas (a_1, a_2, \dots) , vários atributos são definidos (x_1, x_2, x_3) , cada atributo recebe um peso.

O Decisor considera cada atributo separadamente, atribuindo a sua utilidade relativa. Os pesos dos atributos são então mensurados de forma a expressar a sua importância na visão do Decisor. O valor agregado para a utilidade de cada alternativa, é obtido multiplicando-se a utilidade de cada atributo pelo seu respectivo peso em cada uma das alternativas, calculando-se a soma individual do impacto desse fator para cada atributo, obtém-se a utilidade total em cada alternativa. As alternativas são então comparadas com base nessa sua utilidade total (GOMES, 1998).

Conforme mencionado, a Teoria da Utilidade com múltiplos atributos, por definição, envolve uma tomada de decisão que escolhe uma entre um número de alternativas baseadas em dois ou mais objetivos. Os dois métodos predominantes de análise de alternativas para o MAUT são as formas aditiva e multiplicativa (KEENEY e RAIFFA, 1999). Quando os atributos do modelo são puramente independentes, utiliza-se a forma aditiva. Se a condição de independência entre os atributos não é satisfeita, faz-se necessária a utilização da forma multiplicativa para agregar as funções de utilidade de cada atributo, expurgando a dependência entre eles.

Segue a forma geral do modelo aditivo (CLEMEN e REILLY, 2001):

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

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 $\sum k_i = 1$.

Segue a forma geral para o modelo multiplicativo (CLEMEN e REILLY, 2001):

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

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 $U_y(y^+) = 1$

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

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

2.4.6. Método MACBETH

O método MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995, 1997) atende a duas questões essenciais: para cada critério, determina-se uma escala de valores e atribui-se desempenho a cada alternativa. Em alguns casos existe uma forma natural de fazer essa atribuição, quando por exemplo sabemos o custo do produto. Em outros casos a avaliação é qualitativa, sendo necessário transformá-la em quantitativa. Tendo as notas de cada alternativa relativas a cada critério, é necessário uma nota única através de uma soma ponderada. O problema consiste na atribuição de pesos aos vários critérios, respeitando as opiniões dos Decisores.

O *software* MACBETH, que implementa computacionalmente o método multicritério de mesmo nome, pode ser usado para resolver estas duas questões. Para a primeira delas é usado o módulo *scores* do programa MACBETH. Este módulo permite atribuir notas a cada alternativa através de uma comparação par a par. Para a segunda questão apontada (atribuição de pesos e construção da função que conduz ao critério síntese), é usado o módulo *weights* programa MACBETH, que atua de maneira semelhante ao módulo *scores* (SCHMIDT, 1995).

2.4.7. Teoria dos Prospectos

A Teoria das Prospectivas pertence ao campo da Psicologia Cognitiva e tem como base paradigmática a modelagem do comportamento do ser humano em face do risco, no que tange à tomada de decisões. Os comportamentos de Decisores, observados por seus criadores, mostram que, nas situações que envolvem ganhos, seres humanos tendem a ser mais conservadores em relação ao risco e, em situações que envolvem perdas, mostram-se mais propensos ao risco. Em outras palavras, quando se estabelece uma situação em que se pode ganhar, prefere-se um ganho menor, porém certo, a se arriscar por ganhos maiores e incertos. 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 método TODIM (GOMES e RANGEL, 2007), por sua vez, utiliza como sua fundamentação a Teoria das Prospectivas, incorporando a curva da função de valor determinada experimentalmente por Tversky e Kahneman (1981) ao seu modelo analítico.

2.4.8. Método TODIM

O método multicritério de análise de decisão TODIM (Tomada de Decisão Interativa Multicritério) fornece como resultado as alternativas já ordenadas por ordem de preferência.

Antes de iniciar-se a aplicação do método TODIM, no entanto, faz-se necessário que os critérios sejam bem selecionados e que atendam ao pré-requisito de separabilidade (CLEMEN e REILLY, 2001). A independência é necessária para que os critérios não sejam contabilizados mais de uma vez dentro do mesmo modelo. O método TODIM baseia-se também na Teoria da Utilidade Aditiva e nela, para que haja separabilidade de um critério em

relação ao outro, é necessário que os critérios sejam mutuamente preferencialmente independentes (CLEMEN e REILLY, 2001).

Após a seleção dos critérios e alternativas, montam-se duas matrizes. A primeira é a matriz de performances, que possui n (número de alternativas) linhas em (número de critérios) colunas. Para cada critério as pessoas opinam sobre a importância relativa das diversas alternativas, critérios e subcritérios do problema, sempre com base em sua representação por meio da hierarquia. Inserem-se valores quantitativos nas colunas. Introduzem-se julgamentos subjetivos, por sua vez, por meio da leitura de uma tabela que relaciona leituras na escala numérica a julgamentos de valor claramente subjetivos. Posteriormente, faz-se a normalização por meio da divisão de cada coluna pelo seu maior valor. A segunda matriz é a de comparação entre pares de critérios. Nessa matriz comparam-se os critérios entre si. Essa matriz, logo em seguida, é normalizada da mesma forma que a anterior.

2.5. Vantagens e Desvantagens dos Principais Métodos

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 a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT), AHP, MACBETH, ELECTRE, TODIM e PROMETHÉE.

A MAUT é uma técnica que se baseia na teoria da utilidade, que, segundo Gomes (2002), permite avaliar as conseqüências por meio de elicitación de preferências que busca incorporar ao problema as escolhas do Decisor e seu comportamento em relação ao risco. Este método visa determinar as preferências do Decisor na forma de funções de utilidade.

A função de utilidade pode ser determinada de diversas formas, o que depende das propriedades dos critérios analisados e das preferências dos Decisores.

As vantagens deste método repousam em sua sólida teórica, sendo baseado somente em cálculo matemático, aplicável a uma grande gama de problemas, e preconizar uma fácil identificação de violações de coerência e independência entre atributos e alternativas. Contudo, é necessário profundo conhecimento e detalhamento das variáveis e suas relações e grande habilidade por parte do usuário para definição das 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, cada atributo deve ser considerado por vez, visando facilitar a avaliação e aumentar a consistência do julgamento.

A grande vantagem da Teoria da Utilidade 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 este método encontra-se em sua excessiva subjetividade.

O método MACBETH (BANA E COSTA e VANSNICK, 1995) baseia-se no julgamento comparativo dos Decisores entre os diversos critérios e ações. Neste método é utilizado um *software* especializado que fornece os pesos dos critérios de acordo com os julgamentos feitos. No entanto, algumas vezes o *software* não consegue gerar resultados compatíveis com as comparações realizadas e sugere variações de julgamentos que permitam a aproximação de um resultado, sendo isto uma desvantagem na aplicação deste método. Outra desvantagem é a possibilidade de se tornar um método cansativo caso haja necessidade de um grande número de comparações. A principal vantagem desta técnica é maneira como os Decisores expressam suas preferências, de forma qualitativa.

Os métodos da família ELECTRE utilizam a modelagem de preferências baseada nas relações de sobreclassificação entre pares de ações. São definidos previamente os conjuntos de

alternativas e critérios, estes já com seus pesos relativos atribuídos pelo Decisor e são estabelecidas relações de dominância. Com isso, são calculados índices de concordância e discordância que refletem as vantagens e desvantagens das alternativas.

Uma das críticas a este método é arbitrariedade com que são estabelecidos os limites de preferência e indiferença, necessários para avaliar as performances das alternativas.

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 deste 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. Isto se torna um importante fator quando estamos lidando com várias pessoas, de interesses e níveis de conhecimento diversos.

Este 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.

O método TODIM, traz em sua estrutura diferentes características, sendo a principal delas a sua estruturação com base no paradigma da Teoria dos Prospectos. Por esse motivo, esse método permite levar em conta o risco na modelagem dos problemas decisórios multicritério. Assim, diferentemente do método AHP, o TODIM possui características relevantes em sua formulação, como a possibilidade de trabalhar explicitamente com as atitudes dos agentes de decisão em face do risco. Como desvantagem também podemos citar a subjetividade.

Os métodos PROMÉTHÉE têm como vantagem proporcionar aos Decisores um melhor entrosamento e entendimento da Metodologia de Apoio à Decisão com a qual estarão envolvidos (GARTNER, 2001). Ele atua na construção de relações de superação valorizadas,

incorporando conceitos e parâmetros que possuem alguma interpretação física ou econômica facilmente compreensível pelo Decisor. Uma desvantagem também seria a subjetividade.

Uma grande vantagem da utilização de uma técnica multicritério é que ela está amparada em uma modelagem matemática robusta e transparente que apresenta um encadeamento lógico e racional de premissas e preferências por parte do Decisor a respeito de cada um dos atributos importantes considerados durante o processo de análise.

A escolha da técnica a ser utilizada, porém, é um processo cuidadoso 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. Para cada problema certamente haverá uma metodologia de apoio a decisão multicritério mais apropriada para auxiliar na tomada de decisão.

3. METODOLOGIA

A metodologia escolhida foi o Medição Conjunta que é um conjunto de ferramentas e resultados desenvolvidos pelos economistas e psicólogos no início dos anos 60 (MUSTAJOKI e HAMALAINEN, 2005). Seu objetivo é propor técnicas de medição que possam ser adaptadas às necessidades das ciências sociais, frequentemente em situações onde muitas dimensões devem ser consideradas. Logo depois que foi desenvolvida essa metodologia, percebeu-se que as técnicas de Medição Conjunta poderiam ser usadas 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 .

Para definir a valoração real da função V em A , usa-se a seguinte função de valor.

$$a \succsim b \Leftrightarrow V(a) \geq V(b) \quad (3)$$

Para todo $a, b \in A$.

Pode-se chamar a função V de função valor. Essa função impõe algumas condições:

- $a \succsim b$ ou $b \succsim a$ para todo $a, b \in A$ (completa)
- $a \succsim b$ e $b \succsim c$, logo, $a \succsim c$ para todo $a, b, c \in A$ (transitiva)

Quando A é finito ou contabilmente infinito essas duas condições não são necessárias, mas são suficientes para satisfazer a função de valor (3).

Porém, algumas transformações são aceitáveis e a função real de valor pode ser alterada. A função de valor encontrada na equação acima define uma escala ordinal e, portanto não permite uma análise sofisticada da relação \succsim na estrutura de diálogo com o Decisor. Isso porque o conhecimento que se tem de $V(a) \geq V(b)$ é estritamente equivalente ao conhecimento de $a \succsim b$ e não permite interferência do Decisor na condição de transitividade supra citada.

Para acrescentar a possibilidade de comparar as probabilidades de distribuição no conjunto de objetos A e as diferenças de preferências entre a_1, a_2, a_3, a_4 , aperfeiçoou-se a função de valor.

Quando os objetos são avaliados de acordo com muitas dimensões, emergem novas possibilidades para se obter uma representação numérica que especialize mais a equação (3).

O propósito da Medição Conjunta é justamente estudar esses tipos de modelo.

Com a relação binária \succsim do produto $X = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n$, a teoria da Medição Conjunta consiste em achar condições onde é possível construir uma representação numérica conveniente em \succsim e estudar a exclusividade dessa representação. O modelo central é a função de valor aditiva:

$$x \succsim y \Leftrightarrow \sum_{i=1}^n v_i(x_i) \geq \sum_{i=1}^n v_i(y_i) \quad (4)$$

Onde v_i é a valoração real da função, chamada também de valor parcial da função,

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ e } y = (y_1, y_2, \dots, y_n).$$

Uma razão para a escolha deste modelo é que a formulação aditiva pode parecer arbitrária devido as imposições e restritiva devido as limitações, porém o uso dessa simples ferramenta pode ser entendido como uma vantagem, em vista das limitações das habilidades cognitivas

do ser humano. Complementando, é necessário dizer que esse modelo pode ser reformulado para fazer a adição desaparecer.

Se existe o valor parcial da função v_i é claro que $V = \sum_{i=1}^n v_i$, é um valor da função que satisfaz (1). Desde que V defina uma escala ordinal, tirando a exponencial de V, tem-se outra função de valor válida chamada W. Claramente W tem uma forma multiplicativa.

$$x \succsim y \Leftrightarrow w(x) = \prod_{i=1}^n w_i(x_i) \geq w(y) = \prod_{i=1}^n w_i(y_i) \quad (5)$$

Onde $w_i(x_i) = e^{v_i(x_i)}$

É válido lembrar que a atenção está restringida em alternativas que evoluem em vários atributos, porém, sem risco ou incerteza.

Definições e Notações:

Antes de entrar em detalhes de como a Medição Conjunta trabalha, são necessárias algumas definições e notações (FIGUEIRA, GRECO e EHRGOTT, 2005).

Relações binárias:

A relação binária \succsim no conjunto A é o subconjunto $A \times A$. Escreve-se $a \succsim b$ ao invés de $(a,b) \in \succsim$. A relação binária no conjunto A deve ser:

- Reflexiva se $[a \succsim a]$,
- Completa se $[a \succsim b \text{ ou } b \succsim a]$,
- Simétrica se $[a \succsim b] \Rightarrow [b \succsim a]$,
- Assimétrica se $[a \succsim b] \Rightarrow [Not[b \succsim a]]$,
- Transitiva se $[a \succsim b \text{ e } b \succsim c] \Rightarrow [a \succsim c]$,
- Negativamente transitiva se $[Not[a \succsim b] \text{ e } Not[b \succsim c]] \Rightarrow Not[a \succsim c]$,

Para todo $a, b, c \in A$.

A técnica de Trocas Justas é um caminho simples para se trabalhar o método Medição Conjunta com problemas de decisão envolvendo muitos atributos, onde não é necessário ordenar as preferências dos atributos e é possível fazer uma Medição Conjunta de forma que os objetivos e seus componentes sejam medidos simultaneamente sob a mesma ótica de análise (MUSTAJOKI e HAMALAINEN, 2005).

As análises de decisão multicritério (MCDA) são abordagens estruturadas para analisar problemas com vários critérios e alternativas. Trocas Justas (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 1998) é um método de MCDA 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, objetivos ou subjetivos de forma conjunta. Trata-se de um processo de eliminação baseado nos valores dos *trade-offs*, com a finalidade de obter-se a escolha da melhor alternativa (KEENEY e RAIFFA, 1999).

No método Trocas Justas, o Decisor muda as conseqüências 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 conseqüências. Essa alternativa é preferida com relação a primeira e pode ser usada para análise dos *trade-offs*, apesar de não ser uma alternativa real. De acordo com a definição de Bouyssou (1986), a idéia básica de uma relação de preferência compensatória é a existência de trocas (*trade-offs*). Portanto, diante do exposto, pode-se considerar o método Medição Conjunta como um método compensatório.

O básico no processo Trocas Justas é se preocupar com as trocas (*swaps*) que fazem os atributos se tornarem irrelevantes ou as alternativas dominantes. Um atributo é irrelevante se todas as alternativas tiverem a mesma conseqüência com relação a esse atributo. Uma alternativa é dominante se for melhor com relação a todos os atributos de outra alternativa, ou igual a outra com relação a todos os atributos, e melhor em um dos atributos. Nesse caso uma

alternativa pode ser eliminada através de uma análise prévia sem que seja necessária a análise através das Trocas Justas. A importância básica da dominância é reduzir o problema em casos óbvios e eliminar as Trocas Justas desnecessários. De qualquer forma, trata-se de um processo simples onde o Decisor não precisa ter uma boa bagagem matemática ou de análise de decisão, pois o Decisor não precisa explicitamente definir suas preferências com relação aos atributos em geral ou fazer premissas sobre os valores das funções (BUTLER, MORRICE e MULARKEY, 2001). Por outro lado, no processo de Trocas Justas a interpretação não é tão transparente como num processo tradicional de árvore de decisão (BELTON, WRIGHT e MONTIBELLER, 2005). O Método Medição Conjunta consegue atender a necessidade de mensurar as preferências do Decisor entre uma situação de muitos atributos e muitas alternativas, acessando quais são os atributos mais importantes e os menos importantes para o Decisor, e a forma pela qual ele decide os *trade offs* dos ganhos em um atributo e as perdas em outro, de forma conjunta.

O modelo Trocas Justas associado às preferências é construído com base em duas considerações: (1) As preferências do Decisor podem ser modeladas com um modelo aditivo MAUT (*Multiattribute Utility Theory*) e (2) o Decisor está apto a prover alguma informação inicial geral sobre suas preferências. Pode-se usar um modelo aditivo se os atributos forem mutuamente independentes do ponto de vista das preferências (KEENEY e RAIFFA, 1999). Segundo Clemen e Reilly (2001), um atributo Y é dito independente do ponto de vista das preferências com relação a X, se as preferências pelas conseqüências específicas de Y não dependerem da variação do nível do atributo X. Por exemplo, considere Y o tempo para completar um projeto e X o custo. Se independente do custo o Decisor preferir o menor tempo para completar o projeto, pode-se considerar que Y é independente do ponto de vista das preferências com relação a X, pois mesmo que X varie e custe mais caro, o importante é

terminar o projeto no prazo. Assim, com essa independência, todas as possibilidades de uma alternativa são descritas pelo vetor de consequência $x = (x_1, \dots, x_n)$.

$$V(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x_i), \text{ onde } n \text{ é o número de atributos, } x_i \text{ é a consequência da alternativa}$$

correspondente ao atributo i , $v_i(x_i)$ é a escala de *rating* entre $[0,1]$, e w_i é o peso do atributo i representando a importância relativa desse atributo. Os pesos são normalizados para somar 1.

De acordo com os princípios básicos do MAUT, cada atributo no modelo tem a sua importância para o Decisor (KEENEY, 1992). O conceito de dominância assume que o Método Trocas Justas é possível através de permitidas compensações.

Para facilitar usaremos o termo “alternativa x ” para demonstrar a alternativa descrita pela consequência do vetor x . Assim usaremos a notação $(i : x_i \rightarrow x'_i, j : x_j \rightarrow x'_j)$ para um Trocas Justas, onde o caminho da alternativa x é representado e alterado pela mudança do atributo i do x_i para x'_i , que é compensado com uma mudança no atributo j do x_j para x'_j .

Em modelos com informações incompletas o conceito de dominância por pares é usado para analisar as relações entre as alternativas (HAZEN, 1986). A alternativa x domina a alternativa y se em uma comparação de pares todos os *scores* de x forem maiores que todos os *scores* de y com todas as combinações possíveis de pesos e *rating*. Será isso se:

$$\min_{w \in S} \sum_{i=1}^n w_i [v_i(x_i) - \bar{v}_i(y_i)] \geq 0 \quad (6)$$

Onde S é a região possível dos pesos, $v_i(x_i)$ e $\bar{v}_i(y_i)$ são os limites máximo e mínimo para $v_i(x_i)$ e $v_i(y_i)$, respectivamente, e a equação é restrita por qualquer $w = (w_1, \dots, w_n) \in S$.

Quando o Decisor elimina alguma alternativa utilizando a prática de dominância durante o processo de Trocas Justas, ele implicitamente assume que não existe possibilidade de swap que faça com que essa alternativa seja a preferida entre todas (HAMALAINEN et al. 2007).

Existe um *software* chamado *Smart-Swaps* desenvolvido por dois finlandeses, Hamalainen e Mustajoki em 2003. Essa ferramenta está disponível gratuitamente para propósitos acadêmicos no *website* <www.smart-swaps.hut.fi> e como parte do *Decisionarium website* para suporte de decisões (HAMALAINEN, 2003 e 2007).

O *software* é baseado em Trocas Justas, na sua melhor definição seria, trocas justas (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004). As decisões com múltiplos objetivos não podem ser resolvidas concentrando-se em um único objetivo. A alternativa a_1 será melhor do que a_2 para atingir alguns objetivos, porém menos indicada para atingir outros. Decisões importantes normalmente possuem objetivos conflitantes, não se pode querer tudo de uma vez, às vezes é necessário ceder um pouco quanto a determinado objetivo para alcançar mais em relação a outro. Quanto maior o número de alternativas e objetivos a serem considerados, maior a necessidade de barganhar entre eles. No entanto, o que torna difícil a tomada de decisão não é a quantidade de itens a avaliar, mas sim o fato de que cada objetivo possui sua própria base de comparação. É difícil barganhar quando os itens são completamente díspares entre si. O método Trocas Justas fornece uma maneira de ajustar as conseqüências das alternativas diversas, para representá-las de forma equivalente em termos de um objetivo específico. Assim, esse objetivo se torna irrelevante, pois 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, Trocas Justas seria uma forma de permuta, porque obriga a estimar o valor de um objetivo de acordo com outro. O método consiste em alternar trocas justas para eliminar objetivos, e identificar dominância para eliminar alternativas até que somente uma opção permaneça (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 2004).

O anexo A mostra o suporte dado pelo *software Smart-Swaps* nas diferentes fases do processo PrOACT (*Problem, Objectives, Alternatives, Consequences e Trade-offs*).

O anexo B mostra a tela a ser preenchida para a utilização do *software Smart-Swaps*.

A idéia é dar ao Decisor uma indicação clara do processo, mas ao mesmo tempo, permitir que o mesmo possa facilmente retornar às fases do processo se necessário.

Na fase das conseqüências o Decisor cria a tabela com o desempenho de cada alternativa e mensura cada atributo. As escalas dos atributos podem ser discretas ou contínuas sendo o *Smart-Swaps* capaz de tratar ambas. Para as escalas contínuas o Decisor pode usar qualquer número decimal para representar o nível de desempenho de cada atributo associado a cada alternativa. Para a escala discreta o Decisor pode usar uma das escalas pré-definidas (muito boa – boa – intermediária – ruim – muito ruim) ou criar sua própria escala. Na prática, o Decisor entra diretamente com as conseqüências na tabela de conseqüências. É válido lembrar que os atributos na tabela representam as definições durante a fase respectiva. Por isso, o Decisor deve ter certeza de que para cada objetivo deve existir um atributo mensurável.

A última fase do processo PrOACT é para confirmar as preferências do Decisor. No *Smart-Swaps* as interfaces para suportar o processo de eliminação dos possíveis *Swaps* inclui um painel mostrando uma tabela de conseqüências e botões com as possíveis ações. No final do processo, como resultado, o Decisor encontra a alternativa preferida. É claro que é importante entender como se chegou a essa conclusão, com esse propósito o *Smart-Swaps* documenta todo o processo guardando em sua memória todas as ações do Decisor. Esse histórico salva todas as informações sobre os *swaps* feitos pelo Decisor e sobre as eliminações dos atributos e das alternativas, assim como o *status* da tabela de conseqüências após cada *swap*.

Assim o Decisor pode voltar e refazer as decisões tomadas. Ele pode, por exemplo, retornar ao início do processo e verificar se uma nova alternativa virtual, com o valor do atributo revisado, é igual ao valor da alternativa inicial. O Decisor pode realizar uma análise de sensibilidade voltando a algum ponto intermediário do processo e começando desse ponto seguindo outra sequência de *swaps* para verificar se encontra a mesma solução final.

O *software Smart Swaps* é uma ferramenta de grande ajuda no processo de Trocas Justas. Por trás do suporte que se dá ao fazer as Trocas Justas, o *software* auxilia o Decisor provendo informações sobre a eficiência e a disponibilidade dos *swaps* e sobre os atributos e alternativas que podem ser facilmente eliminados.

Apesar desse *software* ser originalmente desenhado para resolver questões mais simples, acredita-se que ele pode ser usado também para problemas complexos (MUSTAJOKI e HAMALAINEN, 2007). Sua maior vantagem é que enquanto o *software* se ocupa das habilidades técnicas, o Decisor pode focar no problema e pensar apenas no processo de acordo com suas eliciações. A idéia do *software* não é automatizar o processo, mas sim, apresentar sugestões úteis que podem ajudar na tomada de decisão. É claro que o Decisor deve ter bom senso, o sistema pode sugerir alguns *swaps* muito difíceis. Além disso, o *software* nunca sugere as conseqüências que o Decisor deve associar a cada *swap* devendo o Decisor fazer essa consideração sozinho no momento da análise.

No caso do problema proposto nesse estudo, reproduzimos em *excel* os passos do *software Smart Swaps*, pois além de ser uma ferramenta simples e de fácil acesso para demonstrarmos a metodologia, o *software* disponível aceita um número limitado de atributos para análise.

4. RESULTADOS

4.1. Estudo de Caso

O desenvolvimento metodológico desta pesquisa baseou-se em Cooper e Schindler (2003). A estrutura da pesquisa foi realizada com base em um estudo exploratório, como estratégia de pesquisa escolheu-se o estudo de caso, em razão da natureza recente e única do objeto analisado: A Escolha de um custodiante para uma instituição financeira. Foi estudada a empresa JC DTVM S/A.

Através das explorações realizadas nesse estudo foi possível clarificar conceitos, estabelecer prioridades, desenvolver definições operacionais e melhorar o planejamento final da pesquisa.

Vale acrescentar que a exploração também serviu para outro objetivo. A área de investigação era nova e foi necessário fazer uma exploração do problema infrentado pelo administrador.

Foi feita uma análise de dados secundários, porém nada foi encontrado.

A exploração foi baseada em técnicas qualitativas :

- Entrevistas detalhadas, coloquiais e não-estruturadas;
- Entrevistas com elite e especialistas;
- Observação

A técnica exploratória utilizada foram os *surveys* de experiência que permitiram buscar idéias com relação a questões e aspectos importantes do assunto, pois foram suficientemente flexíveis para explorar as várias questões que surgiram durante as entrevistas.

Foi realizado um estudo de caso com a análise de alguns atributos necessários para a escolha de um novo custodiante.

Inicialmente foram realizadas entrevistas com as pessoas envolvidas no processo da escolha e troca de custodiante, tais como os gerentes de *compliance*, *back-office* e comercial, o superintendente operacional e o CEO (*Chief Executive Officer*) da JC DTVM S/A. Foram realizadas reuniões a fim de explorar quais as deficiências do atual custodiante deveriam ser sanadas na troca para o novo e quais as qualidades e especificações deveriam ser mantidas. Levantou-se a possibilidade de desenvolvimentos internos para a adaptação e integração dos sistemas, e a importância de se cumprir um cronograma apertado com relação ao tempo necessário para a transferência de custódia, pois, uma vez anunciada a troca, poderia haver problemas de relacionamento com o atual custodiante que uma vez consumada a perda do cliente, poderia não prestar mais seu serviço com a mesma qualidade. Esse seria um caminho sem volta e certamente teria-se um período de turbulência. Também foi necessário o uso da observação direta com o intuito de obter-se uma melhor compreensão de todos os processos da empresa, de seu cotidiano, que precisavam ser automatizados para maior eficiência da área operacional. Informalmente foram feitos questionamentos a parceiros, concorrentes e profissionais do mercado para avaliação do atual serviço prestado pelas empresas participantes nesse processo de concorrência.

Com essas entrevistas e reuniões, e com a ajuda do Decisor, foram apontados critérios e sub-critérios relevantes para a análise da JC DTVM S/A.

Os seguintes critérios e sub-critérios foram definidos:

Empresa- Foi feita a análise da empresa como um todo considerando o porte da instituição com relação ao seu número de funcionários, o relacionamento com o mercado, ou seja, com quantos e quais parceiros a instituição trabalhava e a experiência, a quantidade de anos que a instituição atuava nesse segmento oferecendo esse tipo de serviço.

Financeiro- Análise da proposta comercial afim de se atingir o melhor custo benefício na aquisição do serviço solicitado.

Processo- No processo diário de prestação do serviço de custódia seria necessário uma equipe personalizada e exclusiva para atendimento à JC DTVM S/A, o objetivo era através desse contato construir-se um relacionamento sólido, por tanto, o *turn over* deveria ser baixo ou quase zero para não haver perdas nesse investimento diário praticado através do contato entre os funcionários das duas instituições. Havia um cronograma de transferência/implantação apertado para ser cumprido, por isso foi bastante relevante o prazo em que o novo custodiante conseguiria concluir a implantação de todos os fundos em seu sistema de controle.

Requerimentos Técnicos- Foi analisada a capacidade de transmissão de dados da rede e do servidor, sendo considerado o espaço de memória para arquivar a base de dados e a velocidade na troca de informações. A infra estrutura técnica deveria ser bem desenvolvida contando com profissionais especializados e seniores com perfeito entendimento e domínio dos sistemas a serem utilizados e conhecimento das operações financeiras praticadas no mercado de fundos de investimentos, esses funcionários deveriam ser pró-ativos no sentido de antecipar problemas e prover soluções dando o suporte necessário ao Administrador nesse sentido.

Interfaces- As interfaces deveriam ser amigáveis no sentido de serem didáticas e de fácil utilização. Os processos operacionais deveriam ser otimizados para que se evitasse retrabalho e operações manuais, era desejável o máximo de automatização possível para diminuir a possibilidade de eventuais erros humanos, os sistemas deveriam ser todos integrados, o *web*

site faria essa integração e facilitaria o acesso a relatórios e boletagens de operações. Essa troca de informações deveria ser ágil para que as operações fossem concluídas no menor tempo e com a maior precisão.

Relatórios- Deveria haver uma boa diversificação de relatórios afim de facilitar os controles, as análises e os *reports*, esses relatórios deveriam ser didáticos, de fácil leitura e com informações precisas e confiáveis.

Relacionamento- A parceria era um critério muito importante, pois segundo a JC DTVM S/A, quando se tem parceria, ainda que os problemas, erros e imprevistos existam eles são facilmente sanamos pois existe um relacionamento sólido e de confiança. Como os custodiantes que estavam participando desse processo de escolha também prestavam o serviço de administração através de outras empresas do grupo, uma grande preocupação da JC DTVM S/A era a não competitividade, ou seja, se certificar de que essas outras empresas do grupo não estariam concorrendo diretamente nem se beneficiando com informações privilegiadas por conta do prestador de serviço de custódia.

Critérios e Sub-Critérios
Empresa
Porte da Instituição Relacionamento com o Mercado Experiência
Financeiro
Proposta Financeira
Processo
Equipe Personalizada para Atendimento Turn Over Cronograma de Transferência/ Implantação
Requerimentos Técnicos
Rede/ Servidor Infra Estrutura Técnica Avançada Suporte/ Soluções
Interfaces
Interfaces Amigáveis Otimização de Processos Operacionais Website Velocidade/ Agilidade na troca de informações
Relatórios
Diversificação de Relatórios Qualidade dos Relatórios
Relacionamento
Parceria Não Competitividade

Tabela 1 – Critérios e Sub-Critérios

Inicialmente haviam 4 empresas interessadas em participar do processo de escolha de um novo custodiante. Seria transferida a custódia de 47 bilhões de ativos, um negócio bastante atraente para esses prestadores de serviço, que praticamente dobrariam seu tamanho. Diante da grandiosidade do negócio, uma empresa no primeiro momento desistiu, pois não tinha porte e experiência para a demanda solicitada, gastaria-se muito com investimentos em desenvolvimento e contratação de pessoal sem ter-se a certeza de que no final conseguiria-se vencer. Entenderam como sendo melhor recuar e não participar da concorrência. Foi iniciada então a análise com 3 empresas que aqui foram chamadas de A, B e C.

Os 18 atributos definidos na tabela 2 foram mensurados da seguinte forma:

Medição dos Critérios e Sub-Critérios	
Critérios e Sub-Critérios	Medição
Empresa	
Porte da Instituição	Pequeno, Médio ou Grande
Relacionamento com o Mercado	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Experiência	Anos
Financeiro	
Proposta Financeira	% em cima do Patrimônio Líquido
Processo	
Equipe Personalizada para Atendimento	Sim ou Não
Turn Over	%
Cronograma de Transferência/ Implantação	Qtde de Dias
Requerimentos Técnicos	
Rede/ Servidor	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Suporte/ Soluções	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Interfaces	
Interfaces Amigáveis	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Otimização de Processos Operacionais	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Website	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Velocidade/ Agilidade na troca de informações	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Relatórios	
Diversificação de Relatórios	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Qualidade dos Relatórios	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Relacionamento	
Parceria	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom
Não Competitividade	Ruim, Intermediário, Bom ou Muito Bom

Tabela 2 – Medição dos Critérios e Sub-Critérios

Na análise dos Critérios mensurados na tabela 2 o objetivo é maximizar todos os Sub-Critérios, minimizando apenas os Sub-Critérios: Proposta Financeira, *Turn-over* e Cronograma de transferência/Implantação.

Vale lembrar que o Decisor decidiu suas preferências em cada um desses atributos independente do que aconteceria com os outros atributos, logo, apresenta-se aqui um caso onde os atributos são mutuamente independentes do ponto de vista da preferência.

Segue abaixo a evolução das 3 empresas. Esses dados foram apurados em reuniões e visitas realizadas em cada uma das Empresas. Foi dado a elas um prazo de 6 meses para desenvolvimento desses atributos de forma a atender as necessidades da JC DTVM S/A.

Evolução das Empresas Concorrentes			
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Empresa			
Porte da Instituição	M	G	M
Relacionamento com o Mercado	Bom	Bom	Intermediário
Experiência	8	11	7
Financeiro			
Proposta Financeira	0,034%	0,034%	0,032%
Processo			
Equipe Personalizada para Atendimento	Sim	Sim	Não
Turn Over	20%	20%	20%
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	60	90
Requerimentos Técnicos			
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom	Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom	Intermediário
Suporte/ Soluções	Intermediário	Intermediário	Intermediário
Interfaces			
Interfaces Amigáveis	Bom	Bom	Intermediário
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Muito Bom	Intermediário
Website	Ruim	Bom	Intermediário
Velocidade/ Agilidade na troca de informações	Intermediário	Intermediário	Intermediário
Relatórios			
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom	Intermediário
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom	Intermediário
Relacionamento			
Parceria	Muito Bom	Bom	Bom
Não Competitividade	Muito Bom	Bom	Bom

Tabela 3 – Evolução das Empresas Concorrentes

Pode-se observar que a Empresa C é praticamente dominada pela Empresa A. A empresa C prevalece apenas em 2 sub-critérios, preço e *website*, perdendo com relação aos demais 16 sub-critérios. Em função disso a Empresa C é eliminada do processo. O ganho nesses 2 sub-critérios não compensa a perda nos demais 16 sub-critérios.

O próximo passo é eliminar os sub-critérios irrelevantes. Pode-se considerar irrelevantes os sub-critérios onde as duas empresas foram avaliadas com a mesma classificação. Segue abaixo essa análise através da tabela 4.

Evolução das Empresas Concorrentes Finalistas		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Relacionamento com o Mercado	Bom	Bom
Experiência	8	11
Financeiro		
Proposta Financeira	0,03%	0,03%
Processo		
Equipe Personalizada para Atendimento	SIM	SIM
Turn Over	20%	20%
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	60
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Suporte/ Soluções	Intermediário	Intermediário
Interfaces		
Interfaces Amigáveis	Bom	Bom
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Muito Bom
Website	Ruim	Bom
Velocidade/ Agilidade na troca de informações	Intermediário	Intermediário
Relatórios		
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom
Relacionamento		
Parceria	Muito Bom	Bom
Não Competitividade	Muito Bom	Bom

Tabela 4 – Evolução das Empresas Concorrentes Finalistas

Para trabalhar-se melhor os demais sub-critérios, a tabela 4 foi reduzida através da eliminação dos Sub-Critérios não relevantes, dando origem a tabela 5.

Análise dos Sub-Critérios Relevantes		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Experiência	8	11
Processo		
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	60
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Interfaces		
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Muito Bom
Website	Ruim	Bom
Relatórios		
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom
Relacionamento		
Parceria	Muito Bom	Bom
Não Competitividade	Muito Bom	Bom

Tabela 5 – Sub-critérios Relevantes

Foi marcado em negrito, para facilitar a visualização, a melhor classificação recebida por cada uma das Empresas. Analisando a tabela a Empresa B se apresenta melhor que a A em 9 sub-critérios, porém, no critério relacionamento a Empresa A se apresenta melhor em todos seus sub-critérios. Será realizado um Trocas Justas para auxiliar na tomada de decisão.

Após uma análise cuidadosa percebe-se que seria aceitável perder um nível em todos os sub-critérios do critério Interfaces para ganhar um nível em todos os sub-critérios do critério Relacionamento. Dessa forma, reformulou-se a tabela, dando origem as tabelas 6 e 7. Para melhor entendimento deve-se notar que a Empresa B agora está sendo chamada de B'.

Análise do Even Swaps		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B'
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Experiência	8	11
Processo		
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	60
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Interfaces		
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Bom
Website	Ruim	Intermediário
Relatórios		
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom
Relacionamento		
Parceria	Muito Bom	Muito Bom
Não Competitividade	Muito Bom	Muito Bom

Tabela 6 – Análise do *Even Swaps*

Dominância Pura da Empresa B' sobre a Empresa A		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B'
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Experiência	8	11
Processo		
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	60
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Interfaces		
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Bom
Website	Ruim	Intermediário
Relatórios		
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom

Tabela 7 – Dominância Pura da Empresa B' sobre a Empresa A

4.2. Análise de Sensibilidade

O objetivo aqui é testar a sensibilidade do método frente às variações das restrições. Nesse caso foi entendido como necessário reavaliar os *trade-offs* e as Trocas Justas ora propostos.

Seguindo com a análise a partir da tabela 4, onde todas as dominâncias e as irrelevâncias já foram identificadas a fim de reduzir-se a tabela para análise, encontra-se a Empresa A, melhor classificada com relação a Empresa B, em dois sub-critérios: Parceria e Não Competitividade. Será realizado uma outra Trocas Justas para certificar-se da decisão a ser tomada. Após a análise dos demais critérios e sub-critérios entende-se que para aumentar a parceria da Empresa B, de Bom para Muito Bom, seria aceitável aumentar o número de dias do Cronograma de Transferências/Implantação de 60 para 70 dias. Já com relação a Não Competitividade, para ter uma empresa que não se torne uma competidora do serviço de Administração prestado pela JC DTVM S/A seria justo diminuir 2 anos de Experiência da Empresa B. Dessa forma obtem-se a tabela 8 descrita a seguir.

Análise de Sensibilidade das Empresas Concorrentes Finalistas		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B'
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Experiência	8	9
Processo		
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	70
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Interfaces		
Interfaces Automatizadas	Intermediário	Muito Bom
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Muito Bom
Website	Ruim	Bom
Relatórios		
Diversificação de Relatórios	Intermediário	Bom
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom
Relacionamento		
Parceria	Muito Bom	Muito Bom
Não Competitividade	Muito Bom	Muito Bom

Tabela 8 – Análise de Sensibilidade das Empresas Concorrentes Finalistas

A tabela 9 traduz a eliminação de alguns sub-critérios que agora se apresentam irrelevantes.

Análise de Sensibilidade dos Sub-Critérios Relevantes		
Critérios e Sub-Critérios	Empresa A	Empresa B'
Empresa		
Porte da Instituição	M	G
Experiência	8	9
Processo		
Cronograma de Transferência/ Implantação	90	70
Requerimentos Técnicos		
Rede/ Servidor	Bom	Muito Bom
Infra Estrutura Técnica Avançada	Intermediário	Bom
Interfaces		
Interfaces Automatizadas	Intermediário	Muito Bom
Otimização de Processos Operacionais	Intermediário	Muito Bom
Website	Ruim	Bom
Relatórios		
Qualidade dos Relatórios	Intermediário	Bom

Tabela 9 – Análise de Sensibilidade dos Sub-Critérios Relevantes

Observa-se agora a dominância pura da Empresa B sobre a Empresa A. Assim, a análise de sensibilidade é importante para certificar-se de que a melhor decisão a ser tomada é a escolha da Empresa B, pois essa é a mais indicada para a JC DTVM S/A.

4.3. Validação do Método Proposto

A Empresa A tinha um excelente histórico de parceria, mas não tinha um grande porte, a Empresa B tinha um grande porte, mas não tinha com a JC DTVM S/A nenhum histórico de relacionamento relevante para que fosse possível avaliar esse item, e ambas teriam que investir em desenvolvimento, conforme mencionado na descrição do problema, para atender as necessidades da JC DTVM S/A. Essas empresas tinham conhecimento desse status e do fato de serem concorrentes nesse processo decisório.

Durante o prazo de 6 meses que foi dado para o desenvolvimento das empresas a Empresa B se mostrou parceira e flexível e talvez devido ao seu grande porte, tenha se lançado na frente com relação aos investimentos necessários. No final de 4 meses de trocas de informações, como a Empresa B estava melhor posicionada com relação aos critérios que deveriam ser atendidos, a Empresa A deu uma freitada em seu processo, aproveitou a oportunidade para desenvolver e qualificar melhor seu serviço, mas ponderou seus investimentos diante do desenvolvimento já alcançado pela Empresa B e diante da certeza de que somente uma empresa seria a escolhida.

A Empresa B tinha uma linha de negócio que também prestava Serviços de Administração, assim como a JC DTVM S/A, portanto, uma concorrente. Foi assinado um contrato com cláusulas que restringiam essa possível concorrência e a Empresa B foi a escolhida. Essa parceria está comemorando 1 ano e a JC DTVM S/A está bastante satisfeita.

Foi tomada a decisão correta, mas com esse estudo ficou comprovado que se tivesse utilizado uma metodologia de Sistema de Apoio à Decisão, como a proposta aqui, haveria uma análise mais robusta e acertada das variáveis importantes no processo para auxiliar o Decisor.

Em entrevista com o Decisor o mesmo confessou ter sentido falta de uma análise estruturada de informações que o auxiliasse nesse processo decisório. “Em um determinado momento sabia-se que a Empresa A não teria mais chances dado o desenvolvimento já alcançado pela Empresa B, mas se ambas estivessem quase no mesmo nível de classificação dos atributos, a forma com que foram analisadas as informações não seria suficiente para embasar a escolha.”

Pode-se obter essa confirmação nas Trocas Justas realizadas aqui, a distância na classificação das duas empresas era grande, ao final dos 6 meses de desenvolvimento a Empresa B se apresentava muito melhor do que a Empresa A em praticamente todos os atributos relevantes, apenas o critério Relacionamento estava a favor da Empresa A, se ambas estivessem num nível classificatório mais próximo, haveria mais dificuldades de se realizar as trocas justas.

4.4. Conclusões

Neste trabalho pesquisamos e buscamos novas alternativas para a solução de problemas através das ferramentas de sistemas de apoio à decisão. Propusemos um modelo para o tratamento de um problema específico que era a escolha de um custodiante para uma administradora financeira. Ao longo do trabalho, uma série de análises foram desenvolvidas e realizadas, visando demonstrar a aplicação, utilidade e eficiência do método escolhido. Na busca por um método que conseguisse trabalhar a diversidade de critérios necessários para a realização da escolha de um novo custodiante para a JC DTVM S/A, que contribuísse com maior transparência na análise e com maior riqueza de detalhes para a tomada de decisão, foi

utilizado o método Medição Conjunta que se aproveitava do fato de não haver necessidade de atribuir pesos aos critérios e do benefício valioso da Medição Conjunta.

Trata-se de um método simples e amigável em que sua prática contribui ainda mais para a melhor execução da análise e da decisão. O amadurecimento dos Decisores tanto com relação aos critérios de avaliação, quanto com relação a utilização da metodologia e os *trade-offs* é de grande importância para empresa que pela primeira vez está abrindo os olhos para esse fascinante universo dos Sistemas de Apoio à Decisão. O fato de haver esse tipo de reflexão, certamente representa um avanço em direção a maior qualidade nas decisões a serem tomadas.

Como pode-se verificar, o principal objetivo para a utilização da MAUT não é fornecer uma solução única, e sim apoiar o Decisor ao longo de todo o processo decisório. O estudo em questão mostra como é possível realizar uma escolha de forma clara e estruturada. As avaliações realizadas no estudo de caso levam a crer que a metodologia foi bem aceita e entendida pelo Decisor, podendo ser replicada inclusive em outras decisões relevantes.

4.5. Recomendações para Pesquisas Futuras

Como recomendação para a empresa estudada, JC DTVM S/A, fica a utilização de um dos vários métodos de sistemas de apoio à decisão, toda vez em que a empresa se encontrar diante de uma decisão importante e estratégica a ser tomada, afim de obter uma resposta mais acertada através da melhor análise e do melhor entendimento do problema e suas alternativas de solução, que os sistemas de apoio a decisão são capazes de proporcionar.

Como recomendações para pesquisas futuras a serem feitas para complementar ou mesmo reforçar os resultados alcançados nesse estudo, seria interessante realizar a análise da escolha de um custodiante para uma administradora financeira por Medição Conjunta e Trocas Justas

através da versão completa do *software Smart – Swaps*, pois o *software* auxilia o decisor provendo informações sobre a eficiência e a disponibilidade dos *Swaps*, deixando o Decisor livre para se preocupar apenas com as escolhas. Seria interessante atribuir notas aos atributos, tendo, portanto, uma análise quantitativa dos dados.

Outras metodologias também poderiam ser utilizadas para a escolha de um custodiante para uma instituição financeira, por exemplo, AHP (*Analytic Hierarchy Process*), gerando um comparativo com as vantagens e desvantagens de cada metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<<http://www.anbid.com.br/CalandraRedirect/?temp=0&proj=anbid&pub=T&db=>>. Data de acesso: Fevereiro de 2007.

<<http://www.comoinvestir.com.br/anbid/CalandraRedirect/?temp=5&proj=anbid&pub=T&db=&comp=Fundos&docid=BD30D55A0CDD37B383257102006ED6A0>>. Data de acesso: Outubro de 2007.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Thoughts on a theoretical framework for measuring attractiveness by categorical based evaluation technique (MACBETH). In: CLÍMACO, J.C.N. (Org). **Multicriteria Analysis**, Berlin, 1997.

_____. **Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH**. *Investigação Operacional*, v. 15, p. 15-35, 1995.

BELTON, V.; WRIGHT, G.; MONTIBELLER, G. **When Is Swapping Better than Weighting? An Evaluation of the Even Swaps Method in Comparison with Multi Attribute Value Analysis**. Department of Management Science, University of Strathclyde, Research Report 19/2005, 2005.

_____. **MCDA in E-democracy: Why Weight? Comparing Even Swaps and MAVT**. TED Workshop, Helsinki, May 2005.

BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. Boston: Kluwer Academic Press, p. 1-5, 2002.

BISPO, C. A. L.; CAZARINI, E. W. A Evolução do Processo Decisório. In: **XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 98**, Niterói: UFF, TEP, 1998.

BOUYSSOU, D. Building criteria: a prerequisite for MCDA. In: BANA E COSTA C. A. (Org.). **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, p. 58-80, 1990.

_____. **Décision multicritère ou aide multicritère?** Bulletin du Groupe de Travail Européen “**Aide Multicritère à la Décision**”, Series 2, n. 2, 1993.

BOUYSSOU, D. Some remarks on the notion of compensation in MCDM. **European Journal of Operational Research**, n. 26, p. 150-160, 1986.

BROWN, R. V. **Rational choice and judgment: decision analysis for the decider**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

BUTLER, J.; MORRICE, D. J.; MURLLARKEY, P. W. A multiple attribute utility theory approach to ranking and selection. **Management Science**, 47 (6), p. 800-816, 2001.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CLEMEN, R. T.; REILLY, T. **Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis**. Pacific Grove: Duxbury, 2001.

FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. **Multiple Criteria Decision Analysis: State of the art surveys**. New York: Springer, 2005

GARTNER, I. R. **Avaliação ambiental de projetos em bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais: evidências e propostas**. Brasília: Editora Universal, 2001.

GOMES, C. F. S. Principais Características da Teoria da Utilidade Multiatributo, e análise comparativa com a Teoria da Modelagem de Preferências e Teoria das Expectativas. In: XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 98, (18: 1998: Niterói, RJ) **Anais...** Niterói: UFF. TEP, 1998.

GOMES, L. F. A. M. **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.; RANGEL, L.A.D. An application of the TODIM metho to the multicriteria rental evaluation of residential properties. **European Journal of Operational Research**, 2007.

GONÇALVES, R. W. **Métodos multicritérios como apoio à decisão em comitês de bacias hidrográficas**. Fortaleza, 2001. Dissertação de Mestrado - UNIFOR. 2001.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision analysis for management judgment**. Chichester: John Wiley & Sons, 2000.

HAMALAINEN, R. P. **Decisionarium-Aiding decisions, negotiating and collecting opinions on the web**. J. Multi-Criteria Decision Making 12(2-3), p. 101-110, 2003.

_____. **Decisionarium-Global Space for Decision Suport**. Systems Analysis. Laboratory, Helsinki University of Technology, 2000. Disponível em: <<http://www.decisionarium.hut.fi>>. Data de acesso: Novembro de 2007.

HAMALAINEN, R. P.; MUSTAJOKI, J.; ALANAATU, P.; KARTTUNEN, V.; ARSTILA, A. **Smart-Swaps-Smart Choises with Even Swaps**. Computer software, Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Tecnology, 2003. Disponível em: <<http://www.smart-swaps.hut.fi>>. Data de acesso: Novembro de 2007.

HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. **Decisões Inteligentes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

_____. **Even swaps**: A rational method for making trade-offs. Harvard Bus. Review 76 (2), p. 137-148, 1998.

HAZEN, G. B. **Partial information, dominance, and potencial optimality in multiattribute utility theory**. Oper. Res. 34(2), p 296-310, 1986.

HURLEY, J. W; ANDREWS, W. S. Option Analysis: using the method of even swaps. **Canadian Military Journal**. Autumn, 2003.

KEENEY, R. L. **Value-Focused Thinking**. A Path to Creative Decisionmaking. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

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

MUSTAJOKI, J.; HAMALAINEN, R. P. A Preference Programming Approach to Make the Even Swaps Method Even Easier. **Decision Analysis**, v. 2, n. 2, p. 110-123, 2005.

_____. **Smart-Swaps – A decision support system for multicriteria decision analysis with the even swaps method**. Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology, 2007. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Data de acesso: Novembro de 2007.

ROCHA, M. A. L. **Análise para lançamentos de serviços pelos correios** (uma aplicação de auxílio multicritério à decisão), Niterói, 1996. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – UFF/RJ. 1996.

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

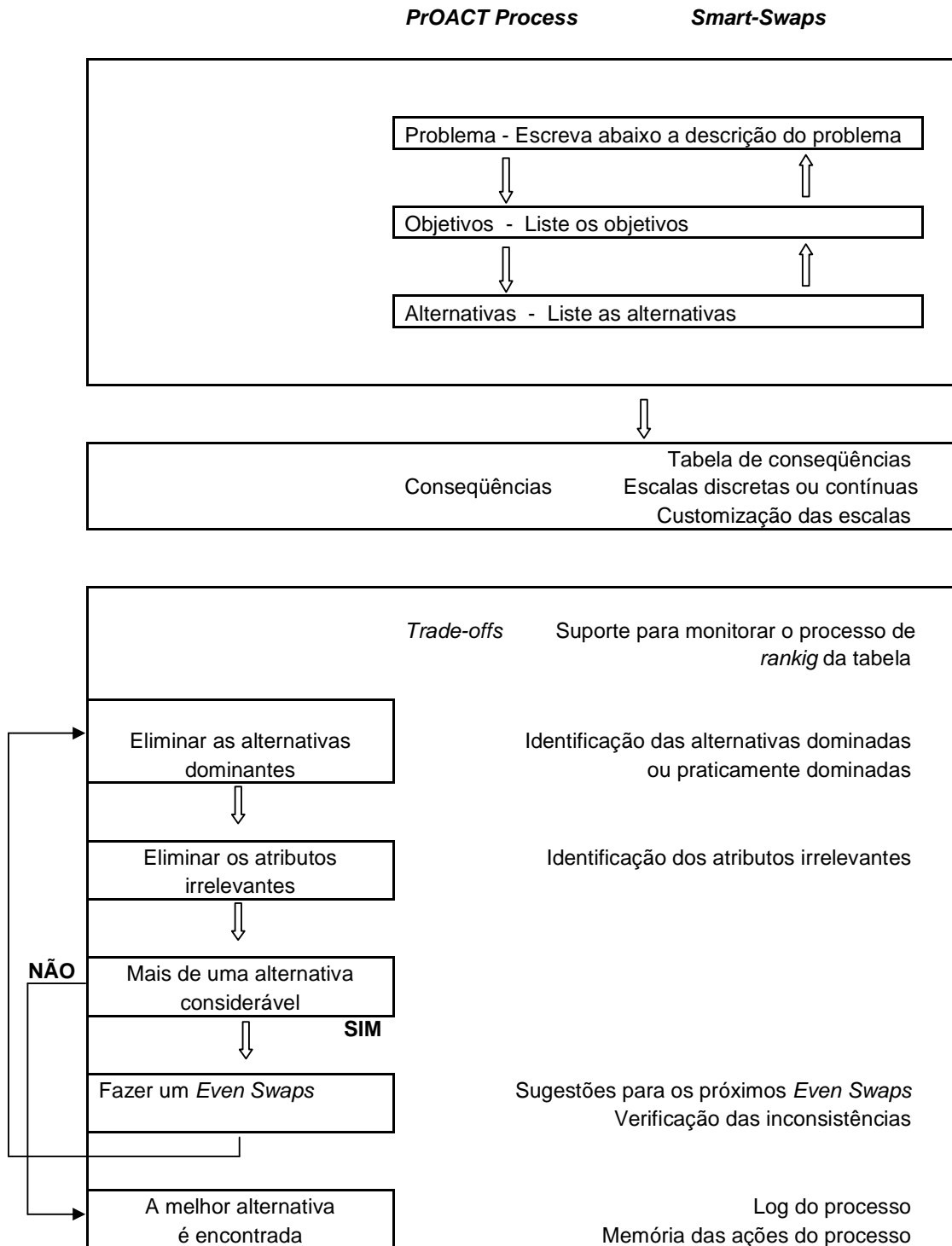
SAATY, T. L. **Decision Making with Dependence and Feedback**: The Analytic Network Pittsburg-PA: Process, 1996.

SCHMIDT, Â. M. A. **Processo de Apoio à Tomada de Decisão**: Abordagens AHP e Macbeth. Florianópolis, 1995. Dissertação de Mestrado - EPS/UFSC. 1995.

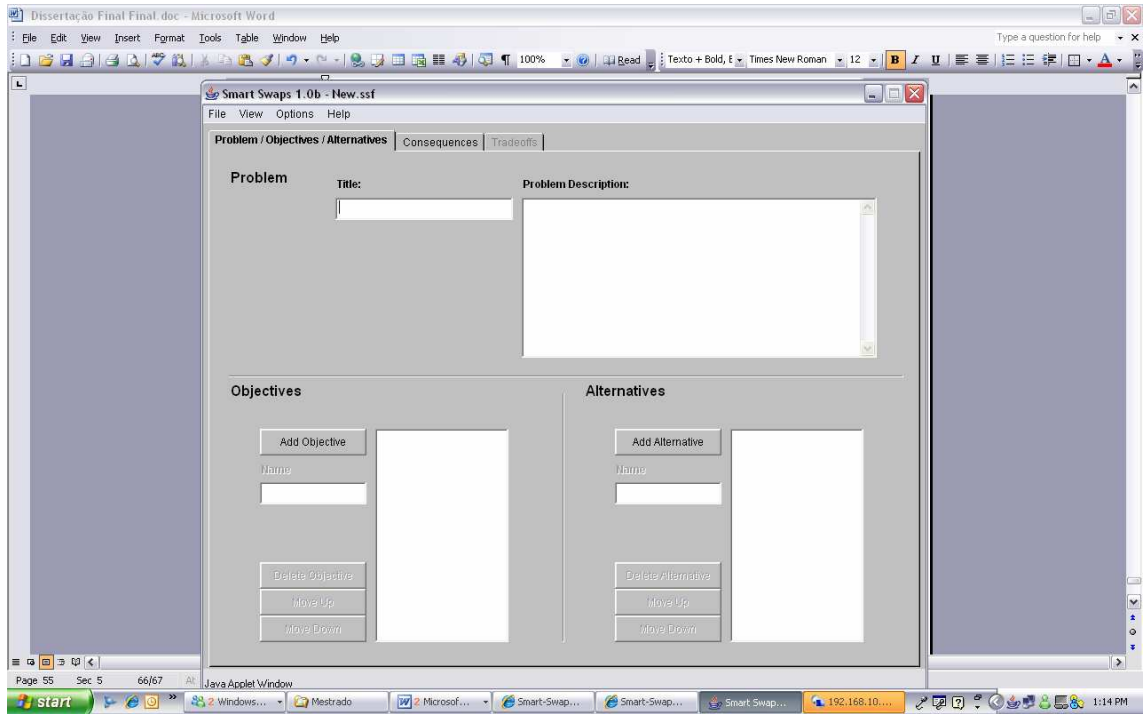
TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. The framing of decisions and the psychology of choice. **Science**, v. 211, n. 30, p. 453-458, jan. 1981.

VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. Princeton: Princeton University Press, 1953.

ANEXO A



ANEXO B



GLOSSÁRIO

Asset allocation	Alocação de Ativos
Asset management	Gestão de Ativos
Asset servicing	Administração de Ativos
Brain storm	Discussão entre um grupo de pessoas com o objetivo de levantar idéias sobre o tópico em questão.
Chief Executive Officer (CEO)	Também chamado de Diretor executivo é considerado o mais alto funcionário no ambiente corporativo
Compliance	Departamento que verifica os controles internos da instituição perante as normas da corporação e legislação local.
Corporate governance	Governança corporativa
Players	Participantes, envolvidos
Rating	Classificação
Scores	Contagens
Trade-offs	Escolhas