



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CONSTRUÇÃO DE UM MODELO PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO
DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM UMA EMPRESA AGRO-
INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PAULO CLEMENTE DINIZ

Florianópolis, SC

2003

PAULO CLEMENTE DINIZ

**CONSTRUÇÃO DE UM MODELO PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO
DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM UMA EMPRESA AGRO-
INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de setembro de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.

Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina

Orientador

Prof. Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª . Sandra Rolim Ensslin, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Sérgio Murilo Petri, M.Sc.
Universidade Federal de Santa Catarina

*“Não, não pares.
É graça divina começar bem.
Graça maior ainda é persistir na caminhada certa, manter o ritmo.
Mas, a graça das graças é não desistir, podendo ou não podendo,
caindo embora aos pedaços, chegar até o fim.”*

(Dom Helder Câmara)

“Conhecer não é demonstrar nem explicar, é aceder à visão”

(Saint-Exupéry)

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças à colaboração de algumas pessoas que se tornaram essenciais para sua concretização. Diante das dificuldades diárias e dos contratempos, pude contar com pessoas que deixaram aqui sua preciosa contribuição. Assim, meus agradecimentos vão para estas pessoas, amigos, colegas, pais, relacionados abaixo.

Agradeço, primeiramente, a Deus que sempre iluminou meus passos em mais esta caminhada, dando-me a força e a coragem necessárias para recomeçar nos momentos de fraqueza em que pensei desistir.

Ao Orientador Professor Leonardo Ensslin, Ph. D., que ampliou meus horizontes, compartilhando de seus conhecimentos e experiência, quando fazia visualizar uma nova linha de raciocínio, sendo sempre tempestivo e pontual em suas colocações.

Aos colegas do Laboratório de MCDA, que sempre se colocaram à disposição, pela indispensável ajuda nos momentos críticos deste trabalho.

Ao Decisor deste trabalho, Gerente Financeiro da empresa em análise, que demonstrou confiança na contribuição que a metodologia e o modelo proposto poderiam trazer.

Sou profundamente grato aos meus pais que sempre estiveram a meu lado incentivando em todos os momentos e projetos.

Não esqueço também de agradecer aos colegas de curso que enfrentaram comigo as adversidades de mais esta etapa da vida acadêmica, nas conquistas e nos insucessos, fazendo com que se estabelecesse um laço de amizade e companheirismo entre nós.

Enfim, sou grato a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento intelectual.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	Importância do Trabalho	14
1.3	Método de Pesquisa	15
1.4	Características do Problema	16
1.5	Organização do Trabalho.....	17
2	ABORDAGENS MULTICRITÉRIO E O APOIO À DECISÃO	19
2.1	O Apoio à Decisão	19
2.2	Métodos Multicritério	20
2.3	Abordagens Multicritério.....	20
2.4	Convicções da Metodologia MCDA – Construtivista	23
2.5	Problemáticas.....	23
2.6	Modelo e Realidade	27
2.7	Fase da Estruturação	28
2.7.1	Atores de um Contexto Decisório	28
2.7.2	Subsistema de Ações	30
2.7.3	Mapas de Relações Meio-Fins para auxiliar a Estruturação de Problemas	30
2.7.4	Pontos de Vista	38
2.7.5	Construção dos Descritores	40
2.8	Fase da Avaliação	41
2.8.1	Funções de Valor	42
2.8.2	Taxas de Substituição	48
2.8.3	Identificação do Perfil de Impacto.....	53
2.8.4	Análise de Sensibilidade	56
3	UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MCDA - CONSTRUTIVISTA NA ANÁLISE DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM UMA EMPRESA AGROINDUSTRIAL	58
3.1	Definição do Ambiente	58
3.2	Fase da Estruturação	59
3.2.1	Contextualização.....	59
3.2.2	Atores do Processo	59
3.2.3	Definição da Problemática e Rótulo	60
3.2.4	Definição dos EPAs, Conceitos e Opostos Psicológicos.....	60
3.2.5	Construção do Mapa de Relações Meio-Fins:.....	62
3.2.6	Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para Árvore de Valor (Árvore de Pontos de Vista).....	64
3.2.7	Construção dos Descritores	68
3.3	Fase da Avaliação	75
3.3.1	Teste de Independência Preferencial Cardinal (p/ Δ_1 = moderada).....	75
3.3.2	Construção das Funções de Valor para os Descritores	77
3.3.3	Obtenção das Taxas de Substituição.....	81
3.3.4	Identificação do Perfil de Impacto.....	88
3.3.5	Fórmula de Agregação Aditiva.....	92
3.3.6	Análise de Sensibilidade	94
3.3.7	Recomendações do Estudo de Caso	95

4	CONCLUSÕES	98
4.1	Quanto ao Alcance dos Objetivos Propostos	99
4.2	Recomendações para Trabalhos Futuros	101
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Circumplexo das Estratégias de Pesquisa (extraído de McGrath, 1982, p. 73).....	15
Figura 2 - Problemática de Escolha (extraída de Ensslin et al, 2001, p.69).....	26
Figura 3 - Problemática da Alocação em Categorias (extraído de Ensslin et al, 2001, p.68).....	27
Figura 4 - Classificação do Subsistema de Atores	29
Figura 5 - Representação Cognitiva Quádrupla do Mapa de Relações Meio-Fins (extraída de Cossette e Audet, 1992).....	31
Figura 6 - Exemplo de Laço de Realimentação – circularidade (adaptado de BAPTISTA, 2000).....	32
Figura 7 - Exemplo de Mapa de Relações Meio-Fins formado por dois Clusters (adaptado de PATIÑO BAPTISTA, 2000).....	33
Figura 8 - Conceitos e linhas de argumentação (adaptado de PATIÑO BAPTISTA, 2000).....	34
Figura 9 - Ramos B ₁ e B ₂ pertencentes ao cluster B (adaptado de BAPTISTA, 2000)	34
Figura 10 - Pontos de Vista Fundamentais no Quadro do Processo Decisório (transcrito de Keeney, 1992, p.46)	36
Figura 11 - Quadro de um Processo Decisório (extraído de Ensslin et. al., 2001, p.130)	37
Figura 12 - Árvore de Valor (ou árvore de pontos de vista) genérica.....	38
Figura 13 - Movimento da Fase de Avaliação (extraído e adaptado de ENSSLIN et al., 1998b, p. 9).....	42
Figura 14 - Processo de Construção de uma Matriz Semântica.	46
Figura 15 - Perfis de Impacto das Ações A e B (adaptado de Ensslin et al, 2001, p.227)	49
Figura 16 - Ilustração do Método SWING WEIGHTS (adaptado de Ensslin et al, 2001, p.226).....	50
Figura 17 - Perfis de Impacto das Ações A e B (adaptado de Ensslin et al, 2001, p.227)	51
Figura 18 - Perfil de impacto de ações potenciais	54
Figura 19 - Mapa de Relações Meio-Fins ou Mapa de Relações Meio-Fins	63
Figura 20 - Transição da Área Aspectos Metodológicos (Mapa de Relações Meio-Fins) pARA Árvore de pvs...65	
Figura 21 - Enquadramento do Ramo B3 para o Candidato a PVF	66
Figura 22 - Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais	67
Figura 23 - Descritor do PVF6 – Normas e Políticas	71
Figura 24 - Descritor do PVE7.1 – Capacitação Técnica.....	72
Figura 25 - Descritor do PVE7.2 – Experiência	72
Figura 26 - Descritor do PVF8 – Padronização	73
Figura 27 - Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais e elementares.....	74
Figura 28 - Teste de independência preferencial cardinal do Ponto de Vista Normas e Políticas em relação a Ponto de Vista Padronização da Proposta.....	76
Figura 29 - Teste de independência preferencial cardinal do Ponto de Vista Normas e Políticas em relação ao Ponto de Vista Padronização da Proposta.....	77
Figura 30 - Construção da Matriz Semântica de Juízo de Valor, escala MACBETH – PVF 6.....	79
Figura 31 - Matriz Semântica de Juízos de Valor do PVF6.....	80
Figura 32 - Função Gráfica de Preferência do PVF6.....	81
Figura 33 - PVEs do PVF7 - Responsabilidade.....	82
Figura 34 - Performance das Ações A e B nos Subobjetivos do Objetivo <i>Responsabilidade</i>	83
Figura 35 - Imagem do MACBETH para as taxas de substituição do PVF7 - Responsabilidade.	84
Figura 36 - Taxas de substituição do PVF7 - Responsabilidade.....	85
Figura 37 - Questionamento quanto à preferência entre o PVF6 e o PVF8.....	85
Figura 38 - Taxas de Substituição por Área de Interesse.....	87
Figura 39 - Perfil de Impacto do Projeto Túnel de Congelamento – Proj. T. Cong.....	90
Figura 40 - Perfil de Impacto do Projeto Ampliação das Granjas – Proj. GR.....	91
Figura 41 - Perfil de Impacto dos Projetos – Proj. GR e Proj. T. Cong.....	92
Figura 42 - Avaliação Global do Projeto do Túnel de Congelamento.....	93
Figura 43 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF 9.....	94
Figura 44 - Perfil de Impacto das Ações	120
Figura 45 - Taxas de Substituição por Área de Interesse na Estrutura Hierárquica	122
Figura 46 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF 1.....	124
Figura 47 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF 2.....	124
Figura 48 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF 3.....	124

Figura 49 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
4.....	125
Figura 50 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
5.....	125
Figura 51 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
6.....	125
Figura 52 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
7.....	126
Figura 53 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
8.....	126
Figura 54 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
10.....	126
Figura 55 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
11.....	127
Figura 56 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
12.....	127
Figura 57 - Análise de Sensibilidade dos Projetos do Túnel de Congelamento e Ampliação das Granjas no PVF	
13.....	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ilustração de como preencher a Matriz de Ordenação dos Objetivos.....	52
Quadro 2 - Matriz de Ordenação completa dos Objetivos.....	52
Quadro 3 - Matriz de ordenação mostrando a ordem de preferência dos objetivos.....	52
Quadro 4 - Matriz com Julgamentos semânticos usados para determinar os pesos pelo Método MACBETH.....	53
Quadro 5 - Matriz de Juízo de Valor dos PVEs 7.1 e 7.2	84
Quadro 6 - Matriz de Ordenação dos Pontos de Vista Fundamentais (Roberts, 1979).....	86
Quadro 7 - Matriz de Juízos de Valor para determinação das Taxas de Substituição entre os PVFs.....	87
Quadro 8 - Indicadores de Impacto.....	89

RESUMO

É cada vez mais difícil a busca pela continuidade empresarial. Atender às novas necessidades dos mercados e ainda manter-se competitivo tem sido um dos grandes desafios dos dias atuais, para as empresas. Os investimentos em novos projetos empresariais têm se tornado um dos focos estratégicos, de forma a permitir uma melhor utilização de recursos e uma melhor mensuração das repercussões de suas conseqüências no sucesso da empresa. Sendo assim, objetiva-se neste trabalho construir um modelo que permita a Análise e Avaliação de Projetos de Investimentos, levando-se em conta os aspectos julgados relevantes por quem decide, dentro do contexto decisório, aqui abordado. Para o presente trabalho utilizou-se uma metodologia multicritério em apoio à decisão, com a finalidade de auxiliar os decisores a aperfeiçoarem os seus processos de avaliação de projetos. Esta busca pelo aperfeiçoamento do processo de avaliação de projetos de investimentos deu-se através da hierarquização destes projetos, de maneira a possibilitar uma decisão mais adequada quanto ao processo de análise e avaliação, ou seja, na avaliação global das ações. Através do Paradigma Científico Construtivista, pode-se verificar, para um contexto específico, quais indicadores o decisor julgava serem fatores críticos para o sucesso de sua organização, e como os mesmos se relacionavam, em face do objetivo maior de manter a competitividade. Outrossim, permitiu ao decisor a geração de conhecimento, bem como um maior entendimento sobre o contexto decisório em que estava inserido.

Palavras-Chave: Avaliação de Projetos de Investimentos, MCDA – Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão - Construtivista, Apoio ao Processo de Decisões Estratégicas.

ABSTRACT

The search for the enterprise continuity is each more difficult time. To take care of to the new necessities of the markets and still to remain itself competitive has been one of the great challenges of the current days, for the companies. The investments in new enterprise projects if have become one of the strategical focus, form to allow one better utilization of resources, and one better measure of the repercussions of its consequences, in the critical factors considered for the success of the company. However, the General Objective of the work is to construct a model, that evaluating the projects of investments, has taken in account the important aspects considered for who decides establishing transparent and coherent criteria, inside of the decision context, here boarded. For the present work multicriterion in support to the decision was used of a methodology, with the purpose of assisting the decisores to perfect its process of evaluation of projects. This search for the perfecting of the process of evaluation of projects of investments, if gave through the hierarquização of these projects, way to make possible one better decision in the hour of the choice between two or more projects, or either, in the global evaluation of the actions. Thus, through the use of a construtivista boarding, it can be verified, for a specific context, which aspects the organization judged to be critical factors for its success, and as the same ones if they related, face to the objective biggest to keep the competitiveness. This way, allowed the decisor, the knowledge generation, as well as, a bigger agreement on the decision context where he was inserted.

Key words: Evaluation of Investments Projects, MCDA – Construtivista Methodology, Support to the Process of the Strategical Decisions Aid.

1 INTRODUÇÃO

A grande instabilidade mundial tem levado as empresas a repensarem seus planos de negócios. O vislumbre por oportunidades no mercado, bem como às ameaças as quais estão suscetíveis, faz com que os executivos necessitem cada vez mais de suporte na hora da tomada de decisões estratégicas. Tudo isso, aliado à escassez de recursos advindos de fluxos de caixas “apertados” e ao alto custo de captação de recursos externos (terceiros), faz com que os decisores repensem suas estratégias empresariais. Frente a esse fato, surgiu a necessidade de se dar um melhor suporte aos decisores quanto ao processo de avaliação de projetos de investimento. Nesse sentido, existia a necessidade de se optar por alguma metodologia que pudesse identificar tanto as limitações quanto as potencialidades do processo de avaliação de projetos de investimentos.

Diversos autores têm se proposto a estudar e desenvolver o tema Avaliação de Projetos de Investimentos; percebe-se, porém, a utilização em demasia das metodologias tradicionais de avaliação, tais como: Payback, Valor Presente Líquido, Valor Futuro Líquido, Índice de Rentabilidade, Taxa Interna de Retorno, dentre outros. Entretanto, o que se verifica é uma grande preocupação dessas metodologias com aspectos objetivos e quantitativos da avaliação, omitindo-se ou desconsiderando-se os aspectos subjetivos e qualitativos envolvidos no processo, que nesses casos desempenham papel preponderante. Assim, as limitações que surgiriam tanto em nível de aspectos subjetivos, quanto em nível de personalização do processo para um contexto decisional específico, poderia criar uma situação de descaso e de falta de comprometimento do decisor.

Frente a esses fatos, buscou-se a construção de um modelo que contemplasse tanto as variáveis objetivas quanto as subjetivas. Após análise de metodologias disponíveis, concluiu-se que a mais adequada para o contexto decisório era a Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão (MCDA-Construtivista). Essa metodologia vem ao encontro do fato de que os envolvidos no processo decisório vão interagindo e aprendendo sobre o seu problema durante o processo de apoio à decisão. Com isso, a metodologia trabalha com a incorporação dos valores dos decisores no contexto decisório. Dessa forma, a metodologia MCDA permitiu: a) identificar os aspectos julgados relevantes pelo decisor para o problema proposto, através da definição de Áreas de Interesse ou Eixos de Avaliação; b) hierarquizar os objetivos levados em conta pelo decisor, através da construção de uma Estrutura Hierárquica; c) avaliar a

performance global das ações; d) gerar ações de aperfeiçoamento; e) produzir conhecimento ao decisor, ou entendimento sobre o contexto decisório em que está inserido. Esses objetivos foram sendo atingidos no decorrer do trabalho, mais especificamente no capítulo três, através da atividade de apoio realizada pelo facilitador durante todo o processo.

O trabalho realizado visa explicar, justificar, recomendar, independentemente do seu sistema de valores, levando em conta a modelagem proposta, buscando, sempre, organizar e desenvolver o entendimento do decisor a respeito do contexto em estudo. É importante destacar o papel do facilitador neste processo, uma vez que ele jamais terá uma posição de neutralidade e, portanto, estará influenciando de alguma maneira o processo decisório. Entretanto, um aspecto que deve ser considerado muito importante é o fato de que o facilitador deve possuir um conhecimento básico sobre o tema (problema), necessário ao sucesso do trabalho de apoio à decisão que irá desenvolver.

O referencial teórico utilizado como base para o desenvolvimento da metodologia MCDA-Construtivista neste trabalho, pode ser encontrado no capítulo 1. O emprego da metodologia MCDA-Construtivista proporcionou a estruturação do conhecimento gerado, possibilitando a identificação dos Pontos de Vista Fundamentais, organizados em uma estrutura arborescente com seus respectivos critérios de avaliação, refletindo, dessa maneira, os principais objetivos e aspirações do decisor com relação ao problema focado. Por outro lado, também se pode avaliar o desempenho de ações reais propostas pelo decisor onde foi feita a mensuração do desempenho das mesmas através da aplicação no modelo estruturado. Nesse momento, avaliou-se o perfil de impacto das ações, o que culminou com uma análise através de pontuações dadas a cada um dos pontos de vista, possibilitando a avaliação global da ação.

Assim, outro aspecto que deve ser destacado na aplicação prática do MCDA é a constatação de utilidade em termos de geração de conhecimento do problema e, conseqüentemente, da identificação de alternativas de ações que contribuam para a melhoria do processo de avaliação de projetos de investimentos. Isso pode ser verificado através das declarações do decisor, que manifestava a melhor compreensão da situação com que se defrontava, aprovando a abordagem desenvolvida. Era possível, agora, visualizar de forma mais clara e precisa os aspectos inerentes ao contexto decisional e seus reflexos positivos e negativos para a decisão.

1.1 OBJETIVOS

É importante ressaltar que os propósitos do presente estudo, expostos através dos seus objetivos, irão proporcionar um melhor entendimento das reais finalidades a que o trabalho se propõe.

1.1.1 Objetivo Geral

O Objetivo Geral do trabalho é o de construir um modelo que permita a Análise e a Avaliação de Projetos de Investimentos, levando em conta os aspectos julgados relevantes por quem decide, estabelecendo objetivos transparentes e coerentes.

Assim, procura-se identificar os aspectos julgados, pelo decisor, como relevantes ao Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos, dentro do contexto decisório aqui abordado. Outrossim, irá permitir, ao decisor, a visualização quanto à relevância da sua escolha quando da opção por um ou outro projeto.

1.1.2 Objetivos Específicos

Frente ao que se propõe, torna-se fundamental a delimitação do macroobjetivo, explicitando, dessa maneira, os objetivos mais específicos, que se pretende atingir:

- a) identificar os aspectos julgados relevantes pelo decisor para o problema proposto, através da definição de Áreas de Interesse ou Eixos de Avaliação;
- b) hierarquizar os objetivos levados em conta pelo decisor, através da construção de uma Estrutura Hierárquica;
- c) proporcionar a avaliação da performance global das ações;
- d) gerar ações de aperfeiçoamento;
- e) proporcionar, ao decisor, a geração de conhecimento, ou entendimento sobre o contexto decisório em que está inserido.

1.2 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

O Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos torna-se cada vez mais relevante para a empresa, tendo em vista o processo de expansão e desenvolvimento por que passa.

O setor avícola vem apresentando crescimento na produção de carne de frango na ordem de 97% nos últimos oito anos. As estimativas para os próximos anos são de um aumento na produção em torno de 4% aa., com projeções até 2010. A manutenção desse nível de crescimento faz com que a empresa direcione os investimentos para, no mínimo, manter seu espaço no mercado. Dentro desse contexto, o trabalho se propõe a identificar quais fatores são considerados como críticos pelo decisor, para seu sucesso junto ao Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos.

Dentro das contribuições esperadas no campo prático, o presente trabalho permitirá ao decisor melhorar o entendimento acerca do seu problema, dar maior transparência ao processo decisório, melhorar a avaliação de projetos de investimentos, bem como oportunizar a identificação de novas ações de melhorias. No campo científico, sob este enfoque, o trabalho se propõe a mostrar/evidenciar uma outra forma de analisar os processos de avaliação de investimentos, bem como a expandir as áreas de aplicação da metodologia MCDA Construtivista, considerada, de certa forma, ainda recente à comunidade científica.

1.3 MÉTODO DE PESQUISA

Para a definição do Método de Pesquisa a ser utilizado no trabalho, recorreu-se ao circunplexo de MacGrath (1982, p. 73), que propõe um esquema de representação dos diversos tipos de estratégias de pesquisa, consorciadas aos objetivos do pesquisador. Segundo Montibeller (2001), “... a escolha de um determinado tipo de estratégia de pesquisa está ligada aos objetivos, aos pressupostos e à natureza da pesquisa, bem como aos valores do pesquisador”.

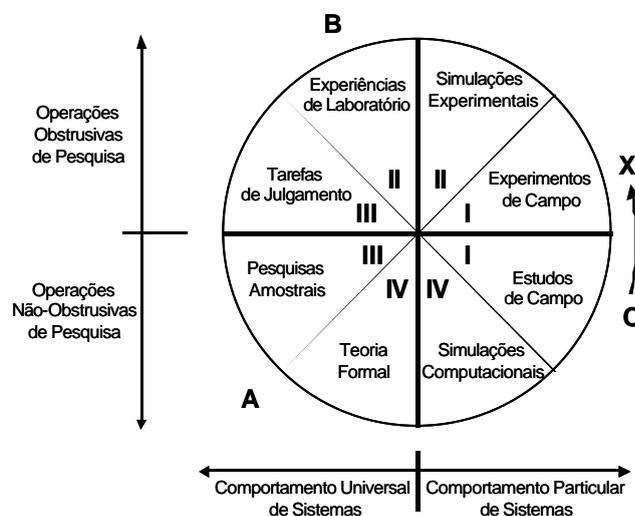


FIGURA 1 - CIRCUMPLEXO DAS ESTRATÉGIAS DE PESQUISA (EXTRAÍDO DE MCGRATH, 1982, p. 73)

Assim, dentro das duas dimensões (**Figura 1**): o Nível de Obstrução dos Métodos de Investigação e a Universalidade dos Sistemas, apresentadas no circunplexo, e as oito estratégias definidas pelo mesmo: I – Experimentos de Campo, I – Estudos de Campo; II – Experiências de Laboratório, II – Simulações Experimentais; III – Tarefas de Julgamento, III – Pesquisas Amostrais; IV – Teoria Formal e IV – Simulações Computacionais, também presentes em MacGrath, definiram-se a estratégia para o trabalho. Tendo em vista a preocupação máxima com o realismo do experimento e onde ocorre um maior grau de obstrusividade na pesquisa, optou-se pela estratégia dos Experimentos de Campo. Para Montibeller (2001),

... pesquisadores que utilizam métodos de apoio à decisão podem realizar experimentos de campo com a finalidade de identificar o quanto, efetivamente houve de geração de conhecimento...”. “No caso de se optar pela estratégia aqui proposta (Experimentos de Campo), devem ser empregados métodos de pesquisa usualmente ligados à pesquisa qualitativa...

Dessa maneira, o trabalho foi desenvolvido sob a estratégia de pesquisa **Experimentos de Campo**, consorciado ao método de pesquisa qualitativa, **Estudo de Caso**. Na busca de um entendimento sobre um estudo de caso, Albuquerque (2003, notas de aula) o define como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

1.4 CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA

A Análise do Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos pode ser considerada complexa, uma vez que envolve a participação de múltiplos atores, cada qual com seu sistema de valores, e com seus múltiplos objetivos em conflitos de interesse. Segundo Bana e Costa (1993, p.4):

A elaboração de juízos holísticos sobre o valor, intrínseco ou relativo, de uma ou várias ações potenciais, por parte de um Interveniente num processo de decisão, é muitas vezes o resultado de um processo cognitivo complexo, em que toda uma amálgama de elementos primários de avaliação é levada em conta de forma mais ou menos caótica. Alguns desses elementos, como as “normas” e os “objetivos” (ou fins a atingir) dos atores, têm uma natureza intrínseca subjetiva (no sentido etimológico do termo, relativo ao sujeito) porque são próprios aos *sistemas de valores* dos atores. Outros, como as “características” das ações, têm uma natureza de base objetiva.

Outro ponto que merece destaque é a verificação de um grande número de aspectos quantitativos, como: valores das Receitas, das Despesas, e dos Impostos, considerados no Fluxo de Caixa, e aspectos qualitativos, como instabilidade econômica, obsolescência tecnológica, impactos sociais e ambientais, dentre outros, que se fazem presentes no problema proposto.

Identifica-se, ainda, a necessidade de um melhor entendimento, por parte dos decisores, dos aspectos inerentes ao processo decisório. Em vista disso, torna-se necessário, uma visualização macro acerca do problema através da busca por um processo estruturado e construtivista. Este irá permitir aos decisores visualizarem, de forma organizada, os aspectos que levam em consideração neste contexto.

Através de pesquisas realizadas, pôde-se verificar a existência de diversas metodologias que se propõem ao estudo do processo decisório, tanto para tomada de decisões, quanto para o apoio a decisões. Entre essas destacam-se: *AHP (Analytic Hierarchy Process)*, *MAUT (Multi Atributte Utility Theory)*, *MCDA (Multi-Criteria Decision Aid)*, *MCDM (Multiple Criteria Decision Making)*, *BSC (Balanced Scorecard)*. Entretanto, o problema citado será tratado e analisado utilizando-se a metodologia Multicritério em Apoio à Decisão - *MCDA Construtivista*, tendo em vista ser a metodologia que melhor aborda a estruturação de problemas complexos, conforme elucidado anteriormente.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A organização do estudo apresenta-se dividida em seis capítulos. Além do capítulo de Introdução, no Capítulo 2 – Abordagens Multicritério e o Apoio à Decisão, será apresentado o Referencial Teórico ou Revisão Bibliográfica da metodologia a ser utilizada no estudo. O Capítulo 2 subdivide-se em oito seções, são elas: O Apoio à Decisão; Métodos Multicritério; Abordagens Multicritério; Convicções da Metodologia MCDA - Construtivista; Problemáticas; Modelo e Realidade; Fase da Estruturação; e a Fase da Avaliação. O Capítulo 3 irá abordar o caso prático propriamente dito, sob o título de “Uma Aplicação da Metodologia MCDA na Análise do Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos em uma Empresa AgroIndustrial”. O Capítulo 3 encontra-se dividido em três seções: Definição do Ambiente; Fase da Estruturação e Fase da Avaliação. A segunda seção será composta por sete outras subdivisões: Contextualização; Atores do Processo; Definição da Problemática e

Rótulo; Definição dos EPAs, Conceitos e Opostos Psicológicos; Construção do Mapa de Relações Meio-Fins; Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para a Árvore de Valor; e Construção dos Descritores. Por outro lado, a terceira seção do Capítulo 3 apresenta-se subdividida em: Teste de Independência Preferência Cardinal; Construção das Funções de Valor para os Descritores; Obtenção das Taxas de Substituição; Identificação do Perfil de Impacto; Fórmula de Agregação Aditivo; Análise de Sensibilidade; e Recomendações do Estudo de Caso. No Capítulo 4, das Conclusões, apresenta-se o desfecho a respeito do alcance dos objetivos definidos no início do trabalho. E, por fim, as Referências Bibliográficas.

2 ABORDAGENS MULTICRITÉRIO E O APOIO À DECISÃO

No presente capítulo serão explicados as Abordagens Multicritério e o processo de Apoio à Decisão. Também será apresentado o referencial teórico ou Revisão Bibliográfica da metodologia a ser utilizada no estudo. O Capítulo 2 subdivide-se em oito seções: O Apoio à Decisão; Métodos Multicritério; Abordagens Multicritério; Convicções da Metodologia MCDA - Construtivista; Problemáticas; Modelo e Realidade; Fase da Estruturação; e a Fase da Avaliação.

2.1 O APOIO À DECISÃO

O apoio à decisão procura, através de um analista ou consultor (facilitador), orientar (apoiar) o decisor ao longo do desenrolar do processo de decisão. Entretanto, cabe ao decisor o papel primordial da tomada de decisão, através da percepção particular de cada indivíduo, da realidade do contexto. Essa percepção individual pode ser explicada pela subjetividade característica de cada indivíduo, intrínseca ao sistema de valores dos decisores. Roy (1993), define o Apoio à Decisão como uma atividade em que o facilitador, de forma científica (segundo o paradigma construtivista), busca obter elementos que respondam aos questionamentos levantados pelos decisores em um processo decisório. Assim, em um processo de apoio à decisão, o facilitador deve permitir ou fornecer as condições favoráveis para que os decisores se comportem de tal forma que sejam atingidos dois objetivos simultaneamente: aumentar a coerência da evolução do processo decisório e observar os sistemas de valores dos decisores.

O processo de apoio à decisão possui duas fases fundamentais diferenciadas, porém intrinsecamente ligadas, identificadas nas metodologias multicritério de apoio à decisão (Bana e Costa, 1995b):

Uma fase de análise do sistema em estudo, conducente à identificação, caracterização e hierarquização dos principais actores intervenientes e à explicitação das alternativas de decisão potenciais, que se pretendem comparar entre si, em termos dos seus méritos e desvantagens relativos em face de um conjunto de critérios de avaliação, nesta fase definidos de acordo com os pontos de vista dos actores. Em termos gerais esta fase trata da formulação do problema e da identificação do objectivo de topo do processo de avaliação (“problemática” segundo terminologia de Roy, 1996).

Uma outra fase, de avaliação propriamente dita no sistema, que se poderá apelar de fase de síntese, cuja finalidade é esclarecer “a escolha”, recorrendo à aplicação

de métodos multicritério para apoiar a modelização das preferências dos actores e a sua agregação.

2.2 MÉTODOS MULTICRITÉRIO

Ao contrário dos métodos monocritérios que consideram somente um aspecto quando da avaliação de ações, os métodos multicritérios levam em conta mais de um critério, avaliando as ações segundo um conjunto de critérios. Entretanto, torna-se necessário que esses critérios sejam avaliados simultaneamente, o que pode ocasionar situações de incomparabilidade entre ações. Assim, Ensslin (2001, p.52) destaca que “quanto maior o número de critérios maior a possibilidade de ocorrer incomparabilidades”, e complementa dizendo que “na prática é impossível utilizar múltiplos critérios sem informações adicionais sobre as preferências dos decisores”.

Para lidar com situações desse tipo, onde existem poucas informações adicionais para o apoio à decisão através de métodos multicritérios, é que Roy (1996) destaca três abordagens, em que cada uma delas irá requerer tipos diferentes de informações:

- abordagem de critério único de síntese;
- abordagem da subordinação de síntese;
- abordagem do julgamento local iterativo.

2.3 ABORDAGENS MULTICRITÉRIO

As abordagens multicritério são metodologias para ajudar o processo de apoio à decisão e consideram que a experiência e o conhecimento das pessoas envolvidas, facilitador e decisor, são pelo menos tão valiosos quanto os dados utilizados, pois incorporam as diferenças e os conflitos de opiniões.

- Abordagem de critério único de síntese

A abordagem de critério único de síntese está estritamente ligada aos países de língua inglesa. Nesta abordagem a modelização das preferências é feita através da construção de uma função de agregação $V(g_1, \dots, g_r, \dots, g_n)$, que estabelece em A uma estrutura de pré-ordem completa (Bana e Costa, 1995b). Esta abordagem permite o cálculo do valor global de determinada ação através de uma função de agregação (Roy, 1990) do tipo $V(x) = w_1.v_1(x) +$

$w_2 \cdot v_2(x) + \dots + w_n \cdot v_n(x)$, onde w é o valor da taxa de substituição, que formaliza a noção de compensação (Bouyssou, 1986), e v é o valor associado a cada ação nos diversos critérios. Segundo Bana e Costa (1995b):

Na prática, a grande dificuldade inerente ao processo de modelização reside na determinação das taxas de substituição em vários pontos no espaço dos critérios (Raiffa, 1969), que permitirão a definição da função de valor global (critério único de síntese) explicitando as preferências do decisor.

Por isso pode-se dizer que na maioria das situações a função de valor não é estável, pois é comum que o decisor possa desejar atribuir uma variação às taxas para testar sua sensibilidade. Quando se está trabalhando com mais de um decisor, o apoio torna-se ainda mais propenso a mudanças.

Esta abordagem pode ser ilustrada através do MAUT (Multi-attribute Utility Theory), onde um determinado critério é transformado em uma função de utilidade (o quanto uma dada ação fornece de utilidade para os decisores, com relação ao aspecto que está sendo medido naquele critério). Outro método que também se utiliza desta abordagem é o AHP (Analytic Hierarchy Process, Saaty, 1990), que também se classifica como critério único de síntese.

- Abordagem da subordinação de síntese

Esta abordagem surgiu nos países de língua francesa, e um dos idealizadores foi Bernard Roy. Ela veio como uma contraposição à abordagem de critério único de síntese. Enquanto a abordagem de critério único de síntese consegue fornecer um ordenamento de todas as ações, mesmo que a quantidade de informações disponíveis sobre elas não a justifique, a idéia da abordagem de subordinação visa obter um resultado menos rico do que aquele obtido pela abordagem de critério único de síntese. Ela evita tanto propor hipóteses matemáticas excessivamente rígidas, quanto perguntar questões excessivamente complexas aos decisores (ENSSLIN 2001, p.55).

Para definir o que seria a abordagem de subordinação de síntese Bana e Costa (1995b) destaca que esta abordagem foi introduzida pela “Escola Francesa”, que se baseia na idéia de uma subordinação. Assim,

A modelização das preferências é feita através da construção de uma relação binária em A , chamada relação de subordinação (S), com o significado seguinte: dadas duas alternativas a_k e a_h , a_k subordina a_h ($a_k Sa_h$) se existirem argumentos suficientemente fortes para admitir que, aos olhos do decisor, a_k é pelo menos tão boa como a_h . Conseqüentemente, a_k é indiferente ($a_k Sa_h$ e $a_h Sa_k$) ou estritamente preferível a a_h ($a_k Sa_h$ e $a_h Sa_k$).

Esta abordagem também realiza uma agregação das performances das ações em cada um dos critérios, visando determinar sua performance global.

- Abordagem do julgamento local interativo

Esta abordagem teve sua origem nos procedimentos de programação matemática e, em especial, no MOLP (programação linear multiobjetivos) (ENSSLIN 2001, p.56).

O que se pretende nesta abordagem é otimizar simultaneamente mais de uma função objetivo, procurando a solução mais conveniente no espaço de soluções viáveis (por exemplo, maximizar o benefício de minimizar o custo, respeitando ao mesmo tempo as restrições do modelo) (ARBEL, 1994). Isso ocorre através de um processo sistemático de interações com o decisor, em que o analista apresenta uma solução aos decisores e estes fornecem informações adicionais sobre suas preferências em um determinado critério, visando melhorar cada uma das funções-objetivo separadamente. Isso permite ao modelo gerar uma nova solução matemática. Essa nova solução é apresentada aos decisores, que fornecem mais informações adicionais, sucessivamente, até que se chegue a uma solução satisfatória (Ensslin 2001, p.57).

Concluindo, todas as três abordagens podem ser utilizadas para o desenvolvimento de trabalhos de apoio à decisão. Entretanto, o presente trabalho será desenvolvido com o enfoque na Abordagem de Critério Único de Síntese, através da metodologia Multicritério em Apoio à Decisão MCDA – Construtivista, por ser a metodologia que melhor se adequou às realidades do contexto decisório em questão. Isso por se tratar de uma situação complexa, onde estão envolvidos múltiplos atores, cada um deles com seu sistema de valores, múltiplos objetivos com conflitos de interesses, diferentes níveis de poder entre os atores e necessidade de negociação entre eles, além de uma enorme quantidade de informações qualitativas e quantitativas (CHURCHILL, 1990).

2.4 CONVICÇÕES DA METODOLOGIA MCDA – CONSTRUTIVISTA

Segundo Bana e Costa (1993, p.4), o Apoio Multicritério à Decisão Construtivista fundamenta-se em três convicções de natureza metodológicas tidas como importantes pilares da nova perspectiva de integração complementar entre as metodologias.

Convicção do Amalgamento de Elementos Objetivos e Subjetivos e da sua Inseparabilidade - Um processo de decisão é um sistema de relações entre elementos de natureza objetiva próprios às ações e elementos de natureza subjetiva próprios aos sistemas de valores dos atores. Um tal sistema é *indivisível* e, portanto, um estudo de suporte à decisão não pode negligenciar nenhum destes tipos de aspectos.

Sabemos da importância dos aspectos objetivos inerentes ao processo, mas é necessário que se tenha em mente que um processo decisório é uma atividade “humana”, sendo sustentada na *noção de valor* (valores, crenças, entre outros), onde os aspectos subjetivos são as características principais.

Convicção do Construtivismo – Um problema de decisão apresenta-se, em geral, como uma entidade “mal definida” e de natureza vaga e pouco clara, não apenas para um observador externo, mas também aos olhos dos intervenientes no processo de decisão; o que tem, por corolário, que a via do *construtivismo*, integrando a ideia de *aprendizagem*, é a mais adequada para conduzir um estudo de apoio à decisão.

Esta atividade promove a organização e expansão do entendimento do mesmo a respeito da situação, ao mesmo tempo que legitima seus resultados. Dessa forma, o processo de apoio à decisão, tido como um processo evolutivo de geração de conhecimento, fornecerá os subsídios necessários para que o decisor possa tomar a decisão mais de acordo com suas convicções. Pode-se afirmar assim, que Convicção do Construtivismo é operacionalizada através da participação.

Convicção da Participação – A *simplicidade* e a *interatividade* devem ser as linhas de força da atividade de apoio à decisão, para abrir as portas à *participação* e à *Aprendizagem*.

2.5 PROBLEMÁTICAS

A Problemática busca identificar o que o decisor deseja que ocorra ao final do processo, ou seja, ela procura identificar quais são as necessidades do decisor para o contexto

específico, proporcionando o desenvolvimento de um Plano de Ação que crie um foco para determinado objetivo. Segundo Ensslin (2002 – notas de aula), “Problemática é a identificação clara dos tipos de situações de estruturação e de avaliação que o decisor realmente deseja, para um contexto específico”.

Segundo Bana e Costa (1995a), as problemáticas são classificadas da seguinte maneira:

Problemática da Decisão

Segundo Bana e Costa (1993, p. 3),

... não tem sentido estático e impessoal. Pelo contrário, ela evolui ao longo do processo e não pode ser dissociada do ambiente envolvente, do contexto próprio de cada um dos seus estados de desenvolvimento e das motivações próprias a cada um dos atores.

Em outras palavras, conclui-se que a problemática da decisão refere-se ao processo decisório em que se identifica uma situação de insatisfação que dará início ao levantamento de questões relacionadas com o problema.

Problemática do Apoio à Decisão

A problemática do apoio à decisão se refere à conduta do facilitador durante o processo decisório. Para Bana e Costa (1995a), a problemática do apoio à decisão é função da problemática da decisão, uma vez que diz respeito ao modo como será orientada e colocada a atividade do facilitador em cada etapa do processo de decisão. Em suma, tal problemática pode ser entendida como a operacionalização da problemática da decisão.

Por outro lado, a Problemática do Apoio à Decisão ainda pode ser dividida em Problemáticas do Apoio à estruturação e Problemáticas do Apoio à Avaliação

Problemáticas do Apoio à Estruturação

Esta problemática é utilizada quando o que se busca é apenas a compreensão do problema, proporcionando o aumento do nível de conhecimento sobre o contexto. As problemáticas de estruturação estão assim classificadas:

- i. **Problemática da Formulação / Estruturação do Processo de Decisão.** Ela destina-se à construção de um modelo mais formalizado, através da organização dos conhecimentos da problemática da decisão.

Esta problemática consiste em organizar os conhecimentos da problemática da decisão aos quais o decisor e ou outros intervenientes fazem frente (definição do problema) e, em seguida, construir um processo orientado para aquisição de informações preferenciais (ZANELLA, 1996, p. 45).

Em resumo, busca-se construir um processo orientado para a aquisição dos conhecimentos necessários, destinados à construção do modelo de apoio à decisão.

- ii. **Problemática da Construção de Ações.** Ela vincula-se à tarefa de identificar ou criar ações que possam ser implementadas e que sirvam de hipótese de trabalho, demonstrando ao decisor o impacto de suas preferências que podem ser reavaliadas e modificadas (MARTINS, 1996, p.30).

Esta problemática consiste em pôr o problema em termos de ajudar a detectar / inventar (melhores) oportunidades de ação, concorrendo para satisfação dos valores fundamentais defendidos pelos atores envolvidos no processo de decisão e para fazer evoluir a construção de um modelo de avaliação / negociação. (BANA E COSTA, 1993, p. 09).

Problemáticas do Apoio à Avaliação

Problemática do Apoio à Avaliação visa, a partir do conhecimento gerado, dar-lhe um grau de refinamento. As problemáticas de avaliação estão assim classificadas:

- iii. **Problemática de Avaliação Absoluta e de Avaliação Relativa.** A Problemática da Avaliação Absoluta consiste em comparar, dado um conjunto de ações pré-definido, as ações com um padrão de referência pré-estabelecido. Segundo Bana e Costa (1995b, p.26):

Adotar uma problemática de avaliação absoluta consiste em orientar o estudo no sentido de obter informação sobre o valor intrínseco de cada ação com referência a uma ou várias normas. Cada ação potencial é comparada, independentemente de qualquer outra ação, com standarts de referência pré-estabelecidos.

Problemática da Avaliação Relativa é a comparação, dentro de um conjunto de ações pré-definidos, das ações em si, umas com as outras. Dessa maneira, consegue-se detectar qual

ação é melhor que as demais. Entretanto, nem sempre a melhor ação significa uma ação boa em relação aos valores do decisor.

- iv. Problemática Técnica da Escolha: P.á. Esta problemática diz respeito à escolha da melhor solução. A escolha pode ser tanto de uma ação como de um conjunto de ações, sendo este um conjunto o mais restrito possível. Conforme ilustra a figura abaixo, tem-se um conjunto de ações A , onde A' é o conjunto de ações consideradas como melhores, conforme a **Figura 2**.

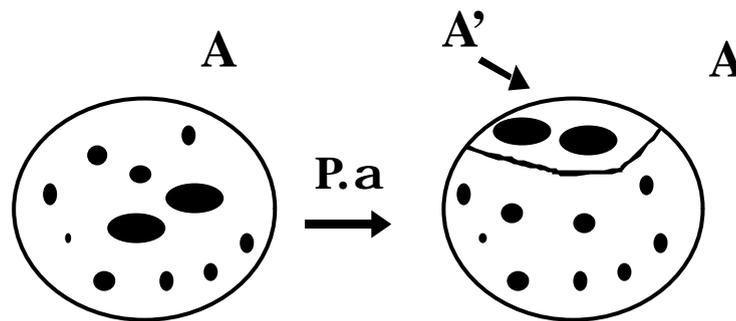


FIGURA 2 - PROBLEMÁTICA DE ESCOLHA (EXTRAÍDA DE ENSSLIN ET AL, 2001, p.69)

- v. Problemática Técnica da Ordenação: P.ã. Esta problemática consiste em relacionar as ações em ordem de preferência decrescente, ou através da elaboração de um método de ranking. Dentre os objetivos para se proceder a ordenação estão a superioridade, importância, prioridade ou preferência, atribuídos pelo decisor a cada ação do conjunto de ações potenciais (Roy, 1996).

Segundo Zanella (1996, p.73)

... se traduz por uma atividade de auxílio à ordenação das ações através da comparação entre elas, tendo em vista o modelo de preferência dos decisores, agrupando-se as ações consideradas equivalentes em uma mesma classe e definindo uma estrutura de ordem entre estas classes. (ZANELLA, 1996, p. 73)

- vi. Problemática Técnica da Triagem: P.â. A problemática consiste em alocar ações potenciais em categorias de acordo com o valor intrínseco de cada uma delas. Essas categorias devem ser estabelecidas através de normas pré-estabelecidas. Esta problemática é uma das formas de operacionalização da problemática de avaliação absoluta. A figura abaixo ilustra esta problemática:

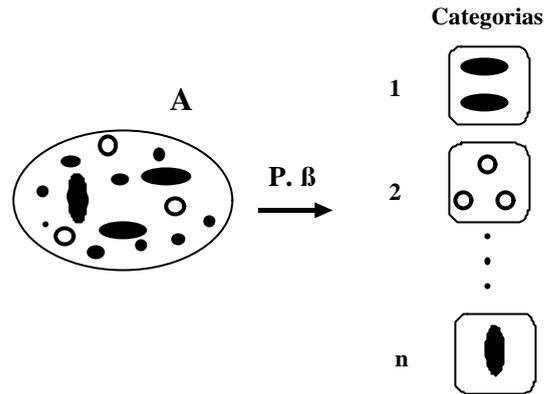


FIGURA 3 - PROBLEMÁTICA DA ALOCAÇÃO EM CATEGORIAS (EXTRAÍDO DE ENSSLIN ET AL, 2001, p.68)

- vii. **Problemática Técnica da Rejeição ou Aceitação:** A problemática técnica da rejeição ou aceitação é um tipo de problemática técnica da triagem. Sendo assim, com base no processo de triagem comparam-se as ações e identificam-se grupos de ações que sejam tão atrativos ou que não atendam aos objetivos básicos estabelecidos pelos decisores, de modo que sejam aceitos ou rejeitados sem que haja a necessidade de serem submetidos ao modelo de avaliação.

2.6 MODELO E REALIDADE

Com o propósito de levar adiante o processo para identificar os indicadores que representam os fatores críticos de sucesso, torna-se necessária a construção de modelos para ajudar os decisores a melhor compreender seu problema. É conveniente, então, ter um melhor entendimento da distinção entre modelo e realidade.

Para tal, é necessário que se faça preliminarmente a introdução de dois conceitos: Paradigma Racionalista e Paradigma Construtivista. O Paradigma Racionalista, geralmente utilizado pela Pesquisa Operacional Tradicional e pelas Ciências Exatas, considera que existe um único problema real a ser resolvido. A definição do problema, sob este paradigma, será a descrição mais objetiva possível da realidade do contexto decisório. Considera-se no Paradigma Construtivista que os decisores desenvolvem uma resposta sobre suas preferências, levando em conta seus valores e objetivos a partir dos questionamentos feitos pelo facilitador (Roy, 1993). Segundo Ensslin (2001, p.23), "... cada decisor percebe e interpreta diferentemente o contexto decisório. Percebe de forma diferente porque cada decisor tem seu próprio quadro de referência mental. Interpreta de forma diferenciada, porque cada decisor tem diferentes valores, objetivos, crenças, relações sociais e de poder".

Para um melhor entendimento da situação problemática, a Pesquisa Operacional e as Metodologias de Apoio à Decisão utilizam-se de modelos formais. Para Roy (1996),

um modelo é um esquema que, para uma certa família de questões, é considerado como uma representação de uma classe de fenômenos que um observador, mais ou menos cuidadosamente extrai do ambiente decisório para ajudar em uma investigação e para facilitar a comunicação.

Um modelo estruturado para a resolução de problemas dentro da Pesquisa Operacional (Paradigma Racionalista), irá trabalhar com a descrição mais objetiva possível da realidade do contexto decisório. Este paradigma parte do pressuposto de que todos os decisores sejam racionais. Essa racionalidade, segundo Stubbart (1989), assume que todos os decisores possuiriam o mesmo nível e tipo de conhecimento, raciocinariam da mesma forma lógica, perceberiam as mesmas informações e todos perseguiriam os mesmos objetivos racionais (minimizar custos e maximizar benefícios tangíveis).

Já os modelos adotados para a resolução de problemas que utilizam metodologias de apoio à decisão (paradigma construtivista), levam em consideração também os aspectos subjetivos dos decisores, tais como seus valores, seus objetivos, seus preconceitos, sua cultura, sua intuição. O problema representado pelo modelo será o problema do decisor e não uma representação da realidade do contexto.

2.7 FASE DA ESTRUTURAÇÃO

A Fase da Estruturação do Problema visa organizar os conhecimentos, a fim de que se possa construir um modelo multicritério, onde irá se buscar um diagnóstico da situação proposta. Esta seção está subdividida em cinco outras subseções: Atores de um Contexto Decisório; Subsistema de Ações; Mapas de Relações Meio-Fins para Auxiliar a Estruturação de Problemas; Pontos de Vista; e Identificação dos Descritores.

2.7.1 Atores de um Contexto Decisório

A metodologia MCDA utiliza nomenclatura própria para definir todas as pessoas, grupo de pessoas ou organizações envolvidas, direta ou indiretamente, no processo decisório, denominados de Atores. Para Roy (1996, p. 42), “Um indivíduo ou um grupo de indivíduos é um ator de um processo decisório se, por seu sistema de valores (...) ele influencia

diretamente ou indiretamente na decisão”. Entretanto, para que um grupo de indivíduos possa ser considerado como sendo um único ator, não deve ser possível diferenciar seus sistemas de valores, sistemas informacionais e redes de relacionamentos.

Os atores são classificados em (ROY, 1996):

- **Agidos:** são aqueles atores que não participam diretamente do processo decisório; entretanto, podem exercer pressões sobre os intervenientes. Os agidos sofrem de forma passiva as conseqüências resultantes da decisão tomada.
- **Intervenientes:** são indivíduos que, por sua intervenção direta, condicionam a decisão em sintonia com seus sistemas de valores. Os Atores intervenientes, por sua vez, classificam-se em: Decisor: é aquele que possui formalmente ou legalmente o poder de decidir, ou seja, assume, assim, as conseqüências, sejam elas positivas ou negativas; Representante (Demander): são aqueles que agem em nome do decisor com a intenção de representá-lo. Nesse caso, não ocorre um relacionamento direto entre o facilitador e o decisor, sendo o representante um intermediário no processo. Facilitador: também chamado de analista, é aquele que apoiará com as ferramentas apropriadas todo o processo decisório. É importante destacar o papel do facilitador neste processo, uma vez que ele jamais terá uma posição de neutralidade e, portanto, estará influenciando de alguma maneira o processo decisório.

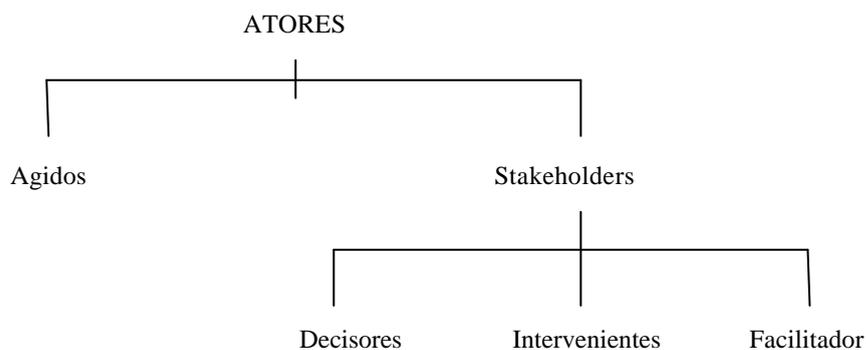


FIGURA 4 - CLASSIFICAÇÃO DO SUBSISTEMA DE ATORES

Na metodologia MCDA – construtivista, é fundamental a clara e precisa identificação dos atores. Tal rigorismo está atrelado ao fato de a metodologia desenvolver um processo de ajuda personalizado e não genérico. Assim, a subjetividade é parte integrante do processo, pois é ela quem dará o valor às propriedades objetivas das alternativas, que é o que se busca neste contexto.

2.7.2 Subsistema de Ações

Para Roy (1996, p.55), “Ação é a representação (não necessariamente real ou factível) de uma contribuição eventual à decisão global suscetível, com relação ao estado de desenvolvimento do processo de decisão, de ser considerado de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação ao apoio à decisão (...)”.

Dentre as diversas classificações das ações, propostas por Roy (1996), estão a distinção entre ações Reais/Fictícias e ações Globais/Fragmentadas, e Ação Potencial.

- (I) Ações Reais definem-se como sendo aquelas originadas de projetos já desenvolvidos e que podem ser executadas, ou seja, são as ações existentes no mundo real, concreto.
- (II) Ações Fictícias correspondem a projetos idealizados, ou não completamente desenvolvidos, ou ainda, uma ação hipotética que não existe realmente.
- (III) Ação Global é aquela que, quando avaliada, é exclusiva de todas as outras ações introduzidas no modelo multicritério.
- (IV) Ação Fragmentada é aquela em que existe a necessidade da inclusão de outras ações, ou seja, tal ação é apenas uma parte de uma Ação Global (alternativa) que não foi especificada completamente.
- (V) Ação Potencial é uma Ação Real ou Fictícia, julgada por pelo menos um decisor como um projeto cuja implementação pode ser razoavelmente prevista.

2.7.3 Mapas de Relações Meio-Fins para auxiliar a Estruturação de Problemas

O Mapa de Relações Meio-Fins ou Mapa de Relações Meio-Fins é definido a partir da organização e estruturação de conceitos, extraídos a partir de interações entre o facilitador e o decisor no que diz respeito ao contexto decisional apresentado pelo decisor. Segundo Cossette e Audet (1992), a definição de um Mapa de Relações Meio-Fins pode ser dada como uma representação cognitiva quádrupla, defasada no tempo. Essa definição pode ser representada através da figura 4 abaixo, que demonstra o processo de construção do Mapa de Relações Meio-Fins.

Segundo a representação abaixo, a partir das representações mentais do decisor sobre os eventos do contexto decisório, definidas pelo momento t1, é que serão geradas as suas representações discursivas, visualizadas no momento t2. Essa recursividade, observada pela seta L1, irá influenciar o pensamento do decisor, fazendo com que ele refine sua forma de encarar o problema. As representações discursivas apresentadas no momento t2 através do discurso do decisor irão gerar as Representações Mentais (t3) no facilitador. As

representações mentais propiciarão ao facilitador a construção das Representações Gráficas, no momento t_4 . A partir dessas representações gráficas é que será construído o Mapa de Relações Meio-Fins. A construção do mapa de relações meio-fins irá influenciar o pensamento do decisor, e conseqüentemente suas representações mentais a respeito do contexto decisório, observado no momento t_5 . Este processo cíclico se repetirá até que se conclua a construção do mapa, conforme a **Figura 5**.

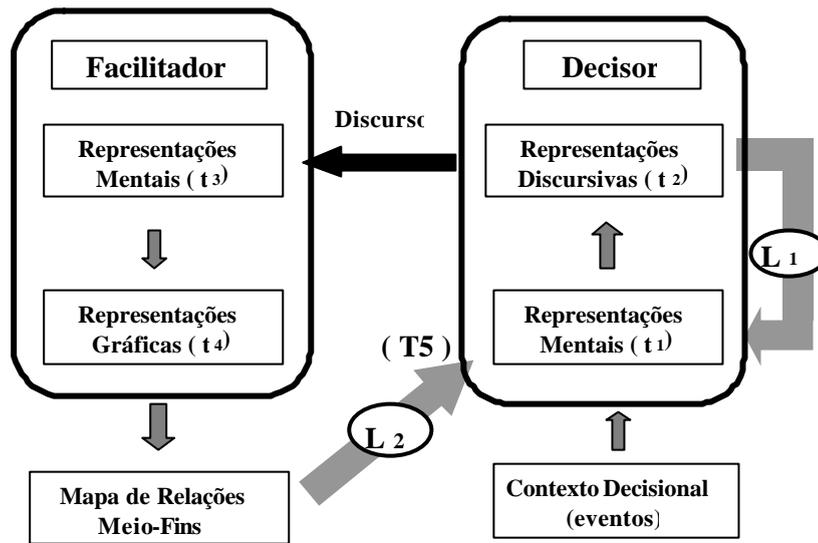


FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO COGNITIVA QUÁDRUPLA DO MAPA DE RELAÇÕES MEIO-FINS (EXTRAÍDA DE COSSETTE E AUDET, 1992)

O Mapa de Relações Meio-Fins é composto por um conjunto de conceitos hierarquicamente organizados, através das *ligações de influência*. O processo visualizado acima se processa através de uma conversa com o decisor, a fim de que se possam obter, intuitivamente, respostas para certos tipos de questionamentos. Indagações sobre quais são os meios necessários para se atingir determinado conceito, ou quais são os fins aos quais este conceito se destina. Basicamente, os questionamentos a serem feitos ao decisor são: *Por que este conceito é importante para o senhor?* Ao responder a pergunta, o decisor estará apontando que aquele conceito é importante para um determinado fim. Dessa forma, surgirá uma ligação de influência a um novo conceito, em direção aos fins. Outrossim, o decisor será questionado: *Como o senhor poderia obter tal conceito?* E ele responderá que o conceito poderia ser obtido através de um determinado meio. Sendo assim, surgiria uma outra ligação de influência mas, nesse caso, em direção aos meios. A partir desses questionamentos é que serão organizados e estruturados os conceitos em forma de um mapa, chamado de Mapa de Relações Meio-Fins ou de Relações Meio-Fins.

Com o Mapa de Relações Meio-Fins definido, parte-se para a fase de análise do mesmo. Inicia-se com a *Análise Tradicional de Mapa de Relações Meio-Fins*, que visa à compreensão e à simplificação da sua complexidade. Nesta primeira análise serão identificados a estrutura hierárquica de conceitos, conceitos cabeça e rabos, serão eliminados os laços de realimentação e definidos os clusters. Cabe ressaltar que esta análise inicial baseia-se somente na forma do mapa.

A saber:

Conceitos Cabeça e Rabos: conceitos cabeça são aqueles em que não saem flechas, e os mesmos revelam os objetivos, fins, resultados, valores mais fundamentais ou estratégicos dos decisores, expressos no mapa; os conceitos rabos são aqueles em que não entram flechas, e os mesmos revelam os meios, ações, alternativas, e opções para se atingir os objetivos, fins, resultados, valores mais fundamentais ou estratégicos dos decisores.

Laços de Realimentação: os laços de realimentação ocorrem quando um conceito meio influencia um conceito fim, e por sua vez este conceito fim influencia aquele mesmo conceito meio. A circularidade criada por esta cadeia de conceitos ligados circularmente entre si, em forma de um laço fechado, acaba comprometendo a estrutura hierárquica do Mapa de Relações Meio-Fins, conforme **Figura 6**.

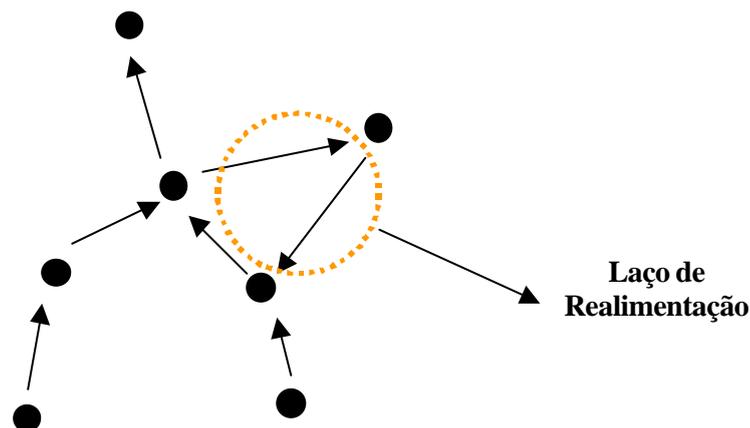


FIGURA 6 - EXEMPLO DE LAÇO DE REALIMENTAÇÃO – CIRCULARIDADE (ADAPTADO DE BAPTISTA, 2000)

Segundo Eden (et. al., 1992), conceitualmente, todos os nós presentes em uma estrutura circular têm o mesmo nível hierárquico dentro do mapa, podendo, portanto, serem substituídos por um conceito único, ou um único nó que descreva o laço. Contudo, deve-se

tomar o cuidado necessário quanto à atribuição de um único nó para o respectivo laço, pois se pode vir a perder muita informação. Sendo assim, em vez desta opção, pode-se optar pela retirada de uma das ligações de influência existentes no nó. O mais indicado seria a retirada da ligação de influência, existente entre o conceito mais fim e o conceito mais meio.

Cluster: um cluster, também denominado de Grande Área, é um conjunto de nós (conceitos), que são relacionados por ligações intracomponentes, consideradas mais fortes. Por outro lado, um mapa de relações meio-fins é composto por um conjunto de clusters relacionados por ligações intercomponentes, consideradas mais fracas, de acordo com a **Figura 7** abaixo.

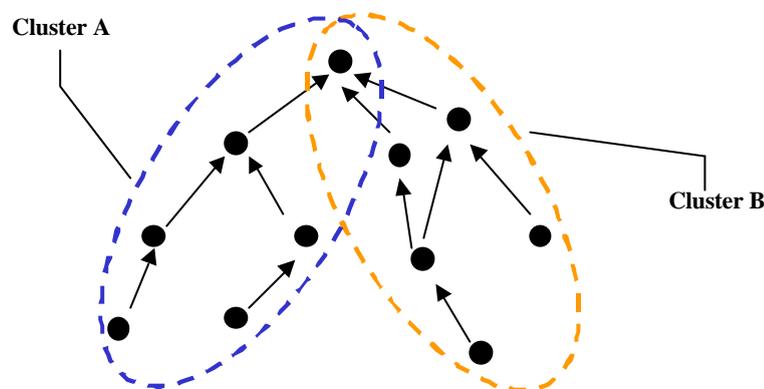


FIGURA 7 - EXEMPLO DE MAPA DE RELAÇÕES MEIO-FINS FORMADO POR DOIS CLUSTERS (ADAPTADO DE PATIÑO BAPTISTA, 2000)

Definidos, em primeira análise, os conceitos acima, parte-se para uma próxima etapa, onde se busca uma maior depuração do mapa, *Análise Avançada de Mapa de Relações Meio-Fins*, com o intuito de se identificar os eixos de avaliação do problema. Nesta etapa, é necessário que se analise a forma e o conteúdo do Mapa de Relações Meio-Fins. Inicialmente, o facilitador deverá identificar *as Linhas de Argumentação*; a posteriori serão definidos os *Ramos*.

A saber:

Linhas de Argumentação: Ensslin (*et. all*, 2001), afirma que “uma linha de argumentação é constituída por uma cadeia de conceitos que são influenciados e hierarquicamente superiores a um conceito rabo”. Por isso, as linhas de argumentação são definidas como um conjunto de conceitos, que se inicia por um conceito *Rabo* e termina em um conceito *Cabeça*. A análise que visa à identificação das linhas de argumentação é basicamente ligada à forma, como pode

ser visto na **Figura 8** a seguir.

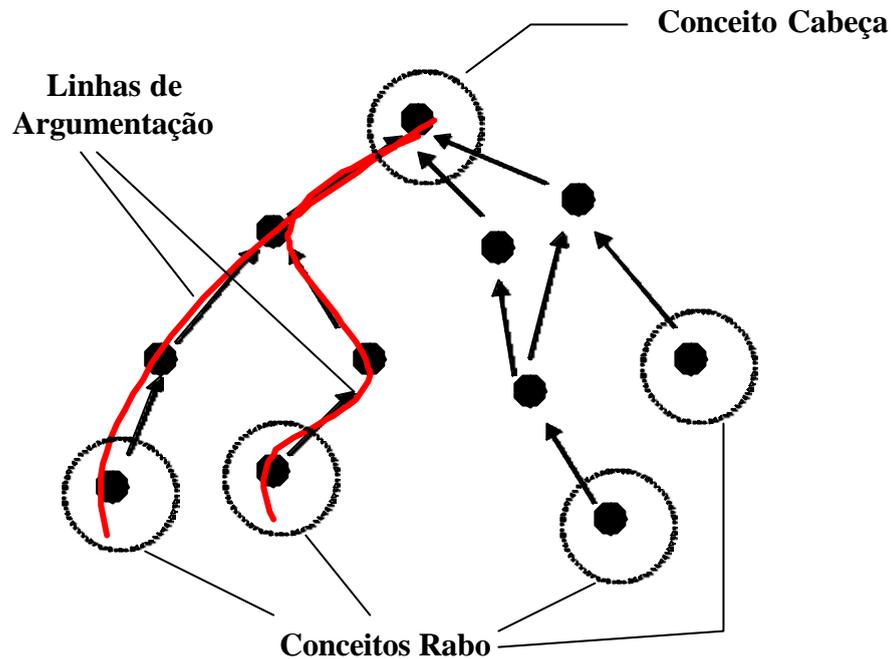


FIGURA 8 - CONCEITOS E LINHAS DE ARGUMENTAÇÃO (A DAPTADO DE PATIÑO BAPTISTA, 2000)

Ramos: são definidos como um conjunto de linhas de argumentação **Figura 8**, analisados através do conteúdo das mesmas, ou seja, busca-se por linhas de argumentação que demonstrem preocupações similares sobre o contexto decisório, como se observa na **Figura 9**.

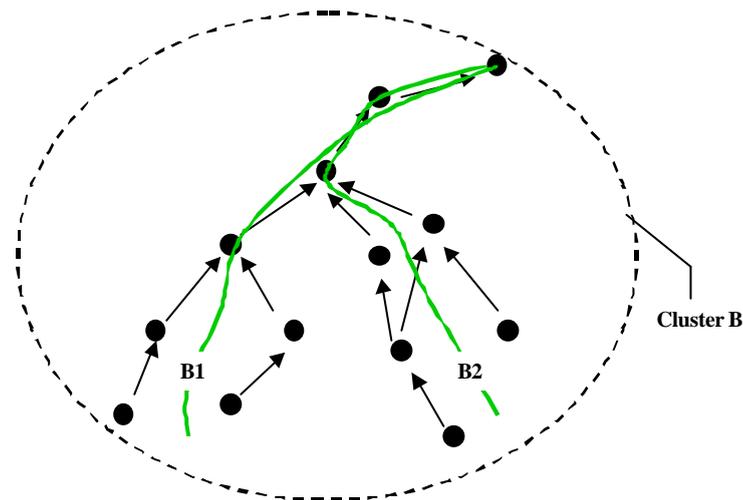


FIGURA 9 - RAMOS B₁ E B₂ PERTENCENTES AO CLUSTER B (ADAPTADO DE BAPTISTA, 2000)

Com a finalização do processo de identificação dos Ramos, pode-se considerar concluída a fase de análise do Mapa de Relações Meio-Fins. A próxima etapa será a identificação dos pontos de vista que os decisores desejam levar em conta para o modelo

multicritério. Esta análise será feita sobre os ramos do mapa, já identificados.

2.7.3.1 Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para a Estrutura Arborescente

Objetivando um maior esclarecimento a respeito da diferenciação entre Mapa de Relações Meio-Fins e Modelos Multicritério, faz-se uma breve apresentação de tais diferenças estruturais, partindo-se, logo em seguida, para a Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para o Modelo Multicritério.

A estrutura dos Mapas de Relações Meio-Fins é obtida através de relações meio-fins entre conceitos definidos pelo decisor. Na estrutura do mapa, existe a possibilidade de um conceito meio dar origem a mais de um conceito fim. A estrutura arborescente ou árvore, segundo Ensslin et. all (2001), utiliza a lógica da decomposição, onde os objetivos mais complexos são decompostos em objetivos que em forma exaustiva os explicam. Estruturados de forma hierárquica, os objetivos de nível hierárquico superior são definidos e/ou explicados por objetivos de nível hierárquico inferior. Dentro da abordagem de Keeney (1992), os objetivos de nível hierárquicos inferiores devem ser mutuamente exclusivos e necessitam definir exaustivamente os objetivos de nível hierárquico superior. Enquanto os Mapas de Relações Meio-Fins apresentam uma estrutura com maior riqueza de informações sobre como os decisores constroem seu problema, a estrutura arborescente permite uma melhor organização e hierarquização dos diversos aspectos levados em consideração pelos decisores para a avaliação das ações. Em virtude dessas diferenciações, é que se deve proceder a Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para uma estrutura arborescente.

O modelo de transição aqui apresentado será definido através do enquadramento dos mapas de relações meio-fins para que sejam identificados os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais. Segundo Ensslin (2001, p.127), “O enquadramento (‘frame’) do processo decisório é formado pelo conjunto de ações potenciais (as oportunidades de escolha) associados aos pontos de vista fundamentais dos decisores”. Os PVFs explicitam quais são os valores a serem considerados pelos decisores, ou seja, que aspectos são julgados pelo decisor como importantes para o contexto decisional em análise. O conjunto de Ações Potenciais irá definir que ações serão consideradas na situação decisional específica.

Com a expansão do contexto decisório, verificado na **Figura 10** abaixo, pode-se visualizar o quadro do processo decisório em um contexto estratégico. De um lado, podemos observar os objetivos estratégicos dos decisores, e do outro, o conjunto de ações disponíveis. Os PVFs visualizados dentro do quadro representam os objetivos que podem ser alcançados

através do conjunto das ações potenciais. Dessa maneira, Ensslin (2001, p. 128) coloca que “Estes Pontos de Vista são meios para se obter os objetivos estratégicos dos decisores”.

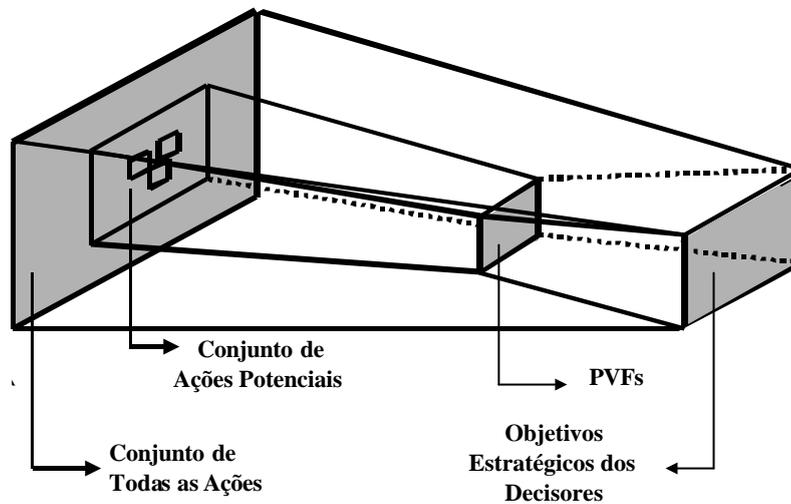


FIGURA 10 - PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS NO QUADRO DO PROCESSO DECISÓRIO (TRANSCRITO DE KEENEY, 1992, p.46)

Conforme pode ser observado no quadro do processo decisório (**Figura 10**), os Objetivos Estratégicos se projetam nos Pontos de Vista Fundamentais. Outrossim, estes PVFs delimitam o conjunto de ações disponíveis, criando um subconjunto de Ações Potenciais que dizem respeito ao contexto decisório em questão. Ensslin (2001, p.129) elucida duas vantagens de se definir PVFs em vez de se trabalhar com o conjunto total de ações disponíveis e os objetivos estratégicos dos decisores.

- ✎ Cada grupo ou indivíduo tem seus objetivos estratégicos que guiam a tomada de decisão. Tais objetivos refletem, de alguma forma, os valores dos decisores. Os objetivos estratégicos são usualmente estabelecidos de uma forma bastante vaga. Portanto, precisam ser interpretados via PVFs para serem úteis à tomada de decisão.
- ✎ As decisões tomadas ao longo do tempo, ou seja, a escolha de ações a serem realizadas, são meios para se atingir os objetivos estratégicos de mais longo prazo. Como os objetivos estratégicos são estabelecidos de uma forma muito genérica, um número muito grande de ações serviria como meio para se atingir tais objetivos. Nesse caso, os PVFs servem para delimitar a escolha das ações somente àquelas concernentes ao contexto decisório em questão.

Cabe, neste momento, partir para a definição dos candidatos a Pontos de Vistas Fundamentais, o que se fará através do enquadramento do Mapa de Relação Meio-Fins. A

utilização do termo ‘candidatos’, é devido ao fato de estes ainda terem de se submeter a uma série de testes, através da verificação do atendimento ou não às propriedades essenciais dos Pontos de Vista Fundamentais.

A técnica do enquadramento do Mapa de Relações Meio-Fins consiste em verificar em que níveis se encontram os conceitos constantes do Ramo analisado, com a finalidade de se definir o PVF de cada Ramo. O processo consiste primeiramente na definição do conceito mais estratégico (L_1) para o decisor – em geral o conceito mais estratégico do ramo é o conceito cabeça – passando a seguir a descer na hierarquia dos conceitos, no ramo do mapa. Na medida em que se desce na hierarquia dos conceitos, a cada conceito deve ser feito o questionamento: ele é essencial e controlável? A essencialidade consiste em verificar se o conceito é essencial para o atingimento dos objetivos estratégicos do decisor, ao passo que a controlabilidade consiste em verificar se o conceito pode ser apenas e também totalmente explicado pelas ações potenciais (L_3). Assim que se atinge o primeiro conceito que seja tanto essencial como controlável, obtém-se um candidato a PVF (L_2). A **Figura 11**, a seguir, apresenta o quadro do processo decisório, demonstrando o enquadramento dos conceitos.

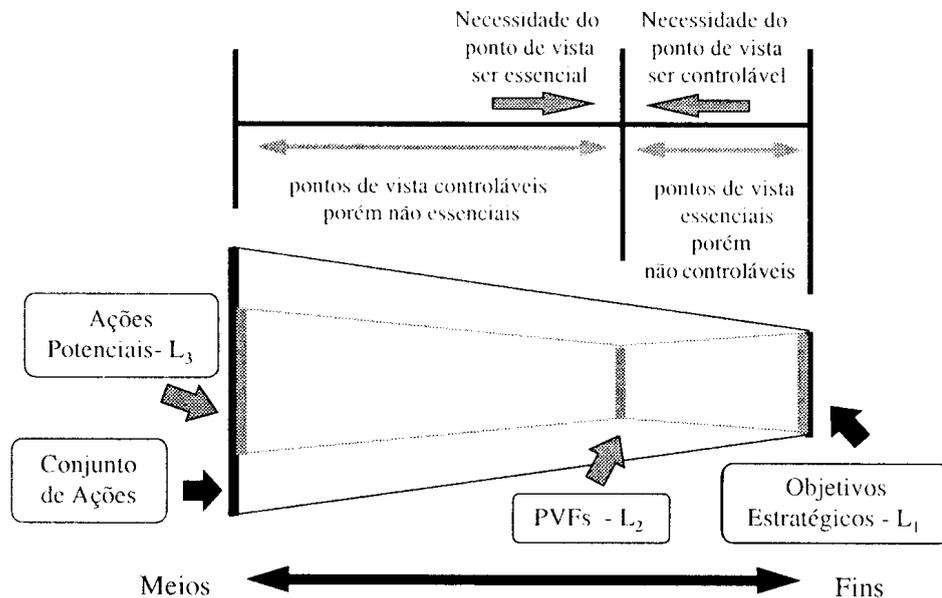


FIGURA 11 - QUADRO DE UM PROCESSO DECISÓRIO (EXTRAÍDO DE ENSSLIN ET. AL., 2001, p.130)

Cabe lembrar que este processo tanto se dá no sentido meio-fim, como no sentido fim-meios. Segundo Ensslin (2001, p.131), “Na busca no sentido fim-meios deve-se levar em conta o aumento da controlabilidade do ponto de vista (idéia) expresso pelos decisores naquele ramo. Já na direção Meio-Fins, considera-se o grau de essencialidade do ponto de

vista expresso pelo(s) decisor(es) naquele ramo.” (ver **Figura 11**)

Após a definição dos candidatos a PVFs, pode-se obter uma arborescência ou representá-los na forma dela, ou seja, no modelo multicritério que servirá de base para a avaliação das ações potenciais. Dessa maneira constrói-se uma *Árvore de Pontos de Vista*. A Figura 12 abaixo representa um exemplo de uma estrutura arborescente genérica, com seus respectivos PVFs.

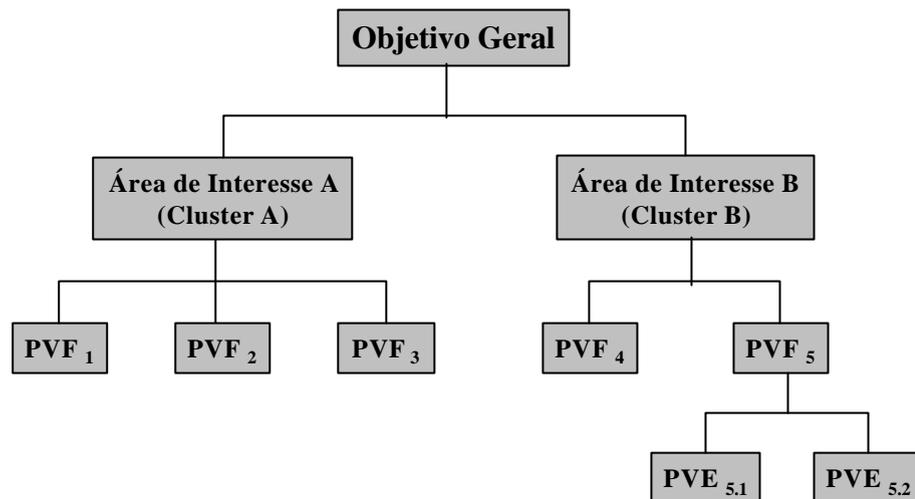


FIGURA 12 - ÁRVORE DE VALOR (OU ÁRVORE DE PONTOS DE VISTA) GENÉRICA.

Construída a *Árvore de Pontos de Vista*, faz-se necessário testar se os candidatos a PVFs atendem às propriedades dos Pontos de Vista Fundamentais. Estas propriedades serão abordadas na próxima seção, 2.7.4 – Pontos de Vista.

2.7.4 Pontos de Vista

Para Bana e Costa (1992), um Ponto de Vista é a representação de “todo o aspecto da realidade decisória que o ator percebe como importante para a construção de um modelo de ações existentes ou a serem criadas”. Por isso, esses objetivos, definidos pelo decisor, são considerados importantes para a avaliação das ações potenciais, pois expressam os valores, objetivos e crenças pessoais dos decisores para o contexto decisional.

Segundo Keeney (1992), os objetivos fundamentais devem ser úteis, a fim de que possibilitem a criação e a avaliação de alternativas, propiciem a identificação de oportunidades de decisão e sirvam como guia para o processo decisório. Identificados os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais, torna-se necessário que os mesmos se submetam

a uma avaliação na qual será verificado se tais candidatos possuem as propriedades definidas em Keeney, 1992 Cap. III. O autor afirma que, para a legitimidade (ser útil) de tais objetivos fundamentais, é necessário que os mesmos sigam as características, que ele classifica como propriedades. São elas: Essencial; Controlável; Completo; Mensurável; Operacional; Isolável; Não-redundante; Conciso; e Compreensivo.

As definições apresentadas a seguir acerca das propriedades dos PVFs foram obtidas em Keeney (1992), Ensslin (2001), e Patiño Baptista (2000), como segue:

- (I) *Essencial*: Um PVF é considerado essencial se cada uma das alternativas ou ações, no contexto decisório, pode influenciar o grau com o qual os objetivos são alcançados. O PVF deve levar em conta os aspectos que sejam de fundamental importância aos decisores segundo seu sistema de valores, ou seja, deve expressar as reais necessidades de mensuração desses aspectos pelos decisores.
- (II) *Controlável*: O PVF deve representar um aspecto que seja influenciado apenas pelas ações potenciais em questão, ou seja, é explicado somente pelas ações que fazem parte do contexto decisório.
- (III) *Completo*: Um conjunto de PVFs é considerado completo quando incluir todos os aspectos considerados como fundamentais pelos decisores.
- (IV) *Mensurável*: Um PVF é considerado mensurável quando permite especificar, com a menor ambigüidade possível, a performance das ações potenciais, segundo os aspectos considerados fundamentais pelos decisores.
- (V) *Operacional*: Um PVF é considerado operacional se possibilita coletar informações requeridas sobre a performance das ações potenciais, dentro do tempo disponível e com o esforço viável.
- (VI) *Isolável*: Um PVF é considerado isolável se permitir o tratamento separado dos diferentes objetivos em análise, ou seja, quando o ponto de vista permite a análise de um aspecto fundamental de forma independente com relação aos demais aspectos do conjunto.

- (VII) *Não-redundante*: Um PVF é considerado não-redundante quando não considera um mesmo aspecto por mais de uma vez na avaliação das alternativas. Isso quer dizer que o conjunto de PVFs não deve levar em conta o mesmo aspecto mais de uma vez.
- (VIII) *Conciso*: Um PVF é considerado conciso quando reduz o número de objetivos, aspectos necessários para a análise da decisão. Pode-se assim dizer que o número de aspectos considerados pelo conjunto de PVFs deve ser o mínimo necessário para modelar de forma adequada, segundo a visão dos decisores, o problema.
- (IX) *Compreensível*: Um PVF é considerado compreensível quando se propuser a facilitar a geração e a comunicação de idéias para auxiliar o decisor no processo decisório. Isso implica dizer que o ponto de vista fundamental deve ter o seu significado claro para os decisores, a fim de que possibilite a geração e a comunicação de idéias.

A partir do momento em que todos os Pontos de Vistas Fundamentais atendam a essas propriedades, eles passam a serem chamados de **Família de Pontos de Vistas Fundamentais**.

2.7.5 Construção dos Descritores

Depois de definida a família de Pontos de Vista Fundamentais, inicia-se a fase de construção de um modelo multicritério para a avaliação das ações potenciais nestes respectivos eixos de avaliação. Dessa maneira, parte-se para a construção dos Descritores. Um descritor pode ser definido como um conjunto de níveis de desempenho que representa o impacto das ações do decisor num respectivo PVF.

Segundo Bana e Costa (1992), um descritor pode ser definido como um conjunto de níveis de impacto que servem como base para descrever as performances plausíveis das ações potenciais em termos de cada PVF, ou PVE quando for o caso. Esses níveis de impacto deverão estar ordenados em termos de preferência, de acordo com as preferências do(s) decisor(es). Os descritores irão permitir mensurar a performance das ações potenciais em cada eixo de avaliação, identificando oportunidades de melhorias e permitindo a criação de um modelo de avaliação global. Ensslin (2001, p.146), destaca que os descritores são construídos para

(a) auxiliar na compreensão do que o decisor está considerando; (b) tomar o ponto de vista mais inteligível; (c) permitir a geração de ações de aperfeiçoamento; (d) possibilitar a construção de escalas de preferências locais; (e) permitir a mensuração do desempenho de ações nesta dimensão; (f) permitir a construção de um modelo global de avaliação.

Concluindo, o descritor é uma escala que contém um conjunto de níveis de impacto utilizado para descrever as possíveis conseqüências das ações potenciais sobre cada Ponto de Vista Fundamental (objetivo).

Keeney (1992) classifica os descritores em três tipos: naturais, construídos e indiretos:

- *Descritor Natural ou Direto*: é aquele no qual os níveis de impacto estão associados diretamente ou naturalmente aos PVFs.
- *Descritor Construído*: é aquele que, devido à complexidade e à importância do Ponto de Vista Fundamental, não pode ser representado diretamente. Neste caso, busca-se a construção de um modelo específico, constituído por Pontos de Vista Elementares que explicitam mais detalhadamente a percepção do decisor.
- *Descritor Indireto*: é aquele que associa uma propriedade fortemente dependente ao Ponto de Vista e a utiliza como indicador.

2.8 FASE DA AVALIAÇÃO

Finalizado e estruturado o modelo de avaliação, torna-se possível a avaliação das performances das ações, possibilitando a melhoria e a geração de novas alternativas. É na Fase de Avaliação que as ações potenciais serão avaliadas e onde se determinará o perfil de impacto de cada ação sobre cada PVF, ou cada objetivo, definido pelo decisor. Buscando a avaliação global das ações, apresenta-se também a fórmula de agregação aditiva, que permite agregar em uma avaliação global as performances locais das ações, em cada um dos objetivos do modelo.

Procurando uma melhor maneira de se visualizar estas etapas, Ensslin (1998h, p. IX-7) apresenta a fase de avaliação como sendo composta das seguintes etapas:

- (I) – Construção do Modelo de Avaliação;
- (II) – Identificação do Perfil de Impacto das Ações;

- (III) – Validação do Modelo;
- (IV) – Análise de Resultados.

Através da **Figura 13**, a seguir, pode-se ter uma melhor idéia do movimento da fase de avaliação.

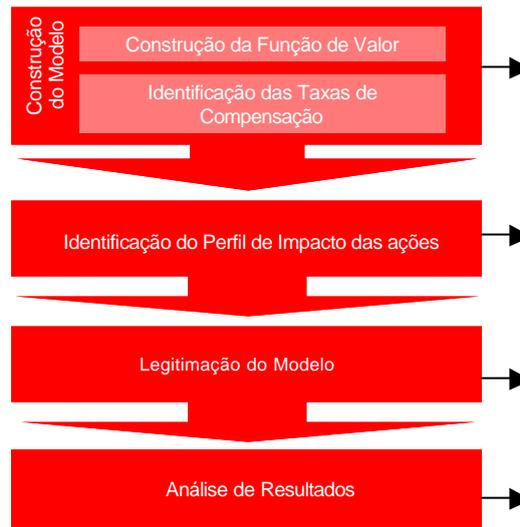


FIGURA 13 - MOVIMENTO DA FASE DE AVALIAÇÃO (EXTRAÍDO E ADAPTADO DE ENSSLIN ET AL., 1998B, p. 9)

A fase de avaliação, neste trabalho, será abordada através das três subseções: Funções de Valor (taxas de atratividade locais); Taxas de Substituição (taxas de atratividade globais); e Identificação do Perfil de Impacto.

2.8.1 Funções de Valor

As funções de valor são um instrumento que busca auxiliar os decisores a expressar, de forma numérica, suas preferências, na medida em que procura um refinamento e um melhor entendimento do problema dos decisores.

Segundo Ensslin, L. et al (1999, VII - 1), “as funções de valor são representações matemáticas de julgamentos humanos. Elas procuram oferecer uma descrição analítica dos sistemas de valor dos indivíduos envolvidos no processo decisório, objetivando representar numericamente os componentes de julgamento humano envolvidos na avaliação de ações”. Uma função de valor procura transformar as performances das ações em valores numéricos que representam o grau em que um objetivo é alcançado relativamente a níveis balizadores (Beinat, 1995). Ou ainda representa numericamente o grau de atratividade de cada nível de

impacto em determinado ponto de vista fundamental, em relação a uma escala ancorada em níveis prefixados.

Matematicamente uma função de valor $v(a)$ deve observar as seguintes condições, Beinat (1995):

1. Para todo $a, b \in A$, $v(a) > v(b)$ se e somente se para o avaliador a é mais atrativa que b ($a P b$) (a é preferível a b).
2. Para todo $a, b \in A$, $v(a) = v(b)$ se e somente se para o avaliador a é indiferente a b ($a I b$) (a é indiferente a b).
3. Para todo $a, b \in A$, $v(a) - v(b) > v(c) - v(d)$ se e somente se para o avaliador a diferença de atratividade entre a e b é maior que a diferença de atratividade entre c e d .

Entretanto, as representações numéricas das funções de valor do decisor ocorrem através do uso de escalas. Essas escalas ainda indicam o quanto uma ação é preferível em relação a outra. Sendo assim, destacam-se, a seguir, aquelas escalas que normalmente são utilizadas nas metodologias multicritério em apoio à decisão.

As metodologias multicritério de apoio à decisão - MCDA utilizam quatro tipos de escalas: nominal; ordinal; intervalos; e razões.

- **Escala Nominal**

Esta escala é considerada o tipo mais simples de escala. Ela classifica apenas qualitativamente as suas categorias. No entanto, esta classificação não implica nenhuma ordem de preferência. Para Ensslin, L. et al. (2001, p.208), “Deve haver pelo menos duas categorias distintas, sendo elas exaustivas e mutuamente exclusivas. Os membros pertencentes a uma mesma classe devem ser iguais, ou equivalentes, em pelo menos um aspecto.”

- **Escala Ordinal**

Segundo Ensslin, L. et al (2001), uma escala ordinal é aquela na qual suas categorias guardam uma ordem de preferência crescente ou decrescente entre si, sem que se quantifique o quanto um ponto da escala é mais atrativo que outro. Este é um tipo de escala que, para sua

construção, irá requerer mais informações do que os outros tipos, pois além de identificar as categorias de sua composição, também requer a ordenação de preferência dessas categorias.

- **Escala Intervalos**

Uma escala de intervalos, além de classificar e ordenar as classes, também distingue a diferença de magnitude entre as categorias. Para Ensslin, L. et al (2001, p.209),

Matematicamente, uma escala μ é uma escala de intervalos se, e somente se, ela é única quando a ela aplicada uma transformação linear positiva do tipo $\alpha \cdot \mu + \beta$ (com $\alpha > 0$). Exemplos de escalas de intervalos mais conhecidas são: Celsius e Fahrenheit, que tem o zero e o cem fixados arbitrariamente.

- **Escala de Razões**

Escala de Razões é aquela que permite a comparação direta dos pontos que a compõem e na qual o zero é fixo. Em Ensslin, L. et al (2001, p.210),

Matematicamente, uma escala μ é uma escala de razões se, e somente se, ela é única quando a ela é aplicada uma transformação de similaridade do tipo $\alpha \cdot \mu$ (com $\alpha > 0$). Um dos exemplos é a massa de um determinado corpo que representa esta escala é a medida em gramas ou libras que possui um zero fixo e natural (ausência de medida).

Torna-se importante salientar, neste ponto, que no presente trabalho se utilizara a **escala de intervalos**, em virtude da não existência de um zero fixo e, sim, arbitrário, na escala que representa a função de valor do decisor. Sendo assim, é possível fixar um zero, ou o nível zero, que será o ponto em que o decisor considera como tendo um desempenho abaixo do qual ele julga comprometedor. Até esse nível ainda não existe uma perda de desempenho comprometedor. Quando ocorrerem situações em que o desempenho de uma ação esteja abaixo desse nível, elas passam a representar perda de desempenho, inaceitável pelo decisor do problema. Da mesma forma, é definido um ponto no qual o decisor julga que as performances acima desse nível estão em nível de excelência. Este ponto é definido como nível 100. Níveis acima deste são considerados pelo decisor como níveis que estão acima do que o mercado espera, Excelência.

A literatura ainda apresenta alguns métodos para a construção das funções de valor. Para este trabalho, serão abordados: Pontuação Direta (Direct Rating); Bissecção; e Método MACBETH.

- (I) – **Direct Rating (Pontuação Direta):** Este método pode ser considerado como o método numérico mais importante e amplamente usado para identificar a **melhor** e a **pior** alternativa de um dado conjunto. Esses estímulos são associados a dois valores que servirão de âncora nesta escala (geralmente usam-se 0 e 100 por facilidade de cálculo). Definidos esses dois pontos, ou âncoras, questionam-se os decisores para que se expressem numericamente com relação aos demais níveis. Esses outros níveis serão definidos através de pontuação, estabelecida pelos decisores, em relação às âncoras (zero e cem).
- (II) – **Bissecção:** Este método é especialmente útil quando os descritores são quantitativos contínuos. Para tanto, é necessário que previamente já esteja construído um índice numérico (descriptor), onde somente os níveis de pior e melhor impacto estarão definidos. Segundo Ensslin, L. et al. (2001, p. 193),

A esses dois níveis são associados dois valores que servirão de âncora para a escala (0 e 100, respectivamente). Em seguida, pede-se ao decisor para identificar uma ação potencial fictícia que tenha, segundo este índice, um desempenho cujo valor esteja na metade dos valores extremos (pior e melhor). Através de subdivisões adicionais pode-se refinar a função de valor.

Este procedimento pode ser seguido para encontrar todo os pontos intermediários médios adicionais. Mas, na maioria das vezes, três pontos da função de valor, identificados cuidadosamente, devem fornecer informações suficientes para o desenho de uma curva suave.

- (III) – **Método de Julgamento Semântico – MACBETH:** O método MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) objetiva simplificar a construção de funções de valor e a determinação de taxas de substituição, através do uso de julgamentos semânticos (Bana e Costa & Vansnick, 1995). De acordo com Ensslin, L. et al (2001), a função de valor é obtida através de comparações par a par da diferença de atratividade entre ações potenciais. Essas comparações são feitas através de solicitações aos decisores, de maneira que expressem a diferença de atratividade de uma ação sobre a outra. Para construir uma função de valor sobre um conjunto de estímulos, o MACBETH faz uso de um procedimento que consiste em questionar o

decisor para que este expresse verbalmente a diferença de atratividade entre dois estímulos a e b (com a mais atrativo que b) escolhendo uma das seguintes “categorias semânticas”.

C0 – **Nenhuma** diferença de atratividade (**Indiferença**);

C1 – Diferença de atratividade **Muito Fraca**;

C2 – Diferença de atratividade **Fraca**;

C3 – Diferença de atratividade **Moderada**;

C4 – Diferença de atratividade **Forte**;

C5 – Diferença de atratividade **Muito Forte**;

C6 – Diferença de atratividade **Extrema**.

Com base nessas informações, constrói-se uma matriz, a qual denomina-se de matriz semântica. Esta matriz contém esquematicamente a resposta do decisor à questão formulada acima. Para melhor compreender o explanado, observe a **Figura 14** abaixo.

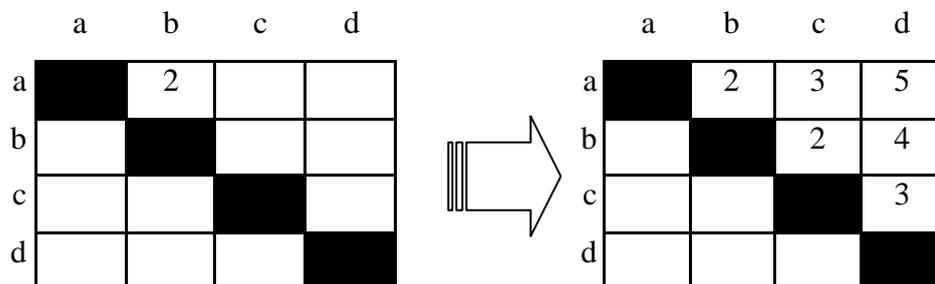


FIGURA 14 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA MATRIZ SEMÂNTICA.

A partir do preenchimento total da matriz (completa), a metodologia MACBETH propõe usar uma escala numérica que satisfaça (se possível) as seguintes regras de mensuração.

Regra 1:

Para todo $x, y \in S$: $v(x) > v(y)$

Se e somente se x for mais atrativo que y ;

Regra 2:

Para todo $k, k' \in \{0,1,2,3,4,5,6\}$ com $k \neq k'$, para todo $x, y \in C_k$ para todo $w, z \in C_{k'}$ $v(x) > v(w) - v(z)$ se e somente se $k > k'$;

Onde:

x, y, w e z : ações potenciais;

S : conjunto de ações potenciais viáveis;

$V(x)$: Atratividade da ação x ;

k, k' : números associados às categorias semânticas do método MACBETH;

$C_k, C_{k'}$: Categorias semânticas do método MACBETH.

Em algumas situações, o decisor não consegue manter a consistência de todos os seus juízos de valor. Em geral, isso acontece principalmente nos casos onde o modelo construído para apoiar o processo decisório requer um número muito elevado de julgamentos para a construção da matriz semântica. O software MACBETH fornece, quando da identificação de inconsistências, sugestões que o decisor poderá ou não aceitar. Para corrigir essas inconsistências semânticas, basta apenas reavaliar o juízo de valor do decisor.

2.8.1.1 Transformação de Escalas de Intervalo

Conforme Ensslin, L. et al (2001, p. 202), estimadas as escalas das funções de valor, faz-se necessário fixar as âncoras, ou os níveis Bom e Neutro em cada descritor. Estes são níveis de ancoragem necessários à determinação das taxas de substituição e, conseqüentemente, também irão auxiliar na identificação das ações que estão dentro da faixa *de excelência, de mercado* ou com *performance comprometedora*. Assim, atribui-se o valor de 0 (zero) para o nível Neutro e o valor de 100 (cem) para o nível Bom. O objetivo dessa transformação é o de ancorar a faixa de variação das funções de valor, buscando, assim, uma equivalência de atratividade para esses níveis em todos os descritores, ou seja, faz-se com que o nível Bom tenha uma atratividade equivalente em todos os descritores, o mesmo ocorrendo com o nível Neutro.

Para efetuar esse cálculo é utilizada uma transformação linear positiva do tipo $v(.) = a.m(.) + \beta$, onde $m(.)$ é a função de valor (escala de intervalos) original, $v(.)$ é a função transformada, e a e b são duas constantes (sendo que a é uma constante positiva, ou seja, $a > 0$). O procedimento para essa transformação será visualizado na parte prática do respectivo trabalho.

2.8.1.2 Objetivo de Avaliação

Segundo Ensslin, L. et al (2001), a partir da determinação da função de valor que é associada a um descritor, considera-se que foi construído o objetivo de avaliação para um dado Ponto de Vista Fundamental. “Um objetivo de avaliação é uma ferramenta que permite mensurar, de forma menos ambígua possível, a performance das ações de acordo com um particular eixo de avaliação ou ponto de vista (*Bouyssou, 1990, p.59; Roy, 1996*)”.

Destaca-se, então, que a partir da função de valor associada a um descritor, considera-se que foi construído o objetivo de avaliação para um dado PVF (eixo de avaliação). Assim, objetivo é uma variável real que permite expressar matematicamente um ponto de vista (Ensslin, 2000, VII-15 – Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão).

2.8.2 Taxas de Substituição

Tendo-se concluído a etapa de construção das funções de valor, através da definição dos objetivos do modelo, tornou-se possível a avaliação local da performance das ações potenciais. Porém, paira a dúvida de como transformar essas avaliações locais em cada objetivo em uma avaliação global que leve em consideração as avaliações nos diversos objetivos. Buscando-se uma resposta ao questionamento anterior, dá-se início ao processo de identificação das taxas de substituição para os pontos de vista do modelo multicritério em estudo, possibilitando dessa maneira aos decisores, através da fórmula de agregação aditiva, agregar informações locais de modo a obter uma avaliação global, permitindo a comparação de alternativas disponíveis.

Segundo Ensslin *et al.*, 2001, p. 219, “As taxas de substituição são parâmetros que os decisores julgam adequados para agregar, de forma compensatória, desempenhos locais (nos objetivos) em uma performance global”. Portanto, as Taxas de Substituição representam qual o percentual de participação de determinado objetivo de avaliação. Essas taxas de substituição também são chamadas de trade-offs e constantes de escala, mais conhecidas na literatura como pesos (*weights*). Em uma definição mais formal, segundo Bana e Costa (1995, p. 11), “*taxas de substituição são fatores de escalarização*”. Em suma, taxas de substituição são fatores de escala que modulam a contribuição de cada função de valor (de cada objetivo) no valor global do perfil de uma ação.

Quando se analisam ações utilizando-se modelos multicritérios, raras são as ocorrências de uma ação potencial que alcance o melhor nível de desempenho em relação a

todos os objetivos dos modelos. Sendo assim, é necessário que se defina uma forma de agregar as diversas dimensões de avaliação, pois qual seria o ganho mínimo em um determinado objetivo para que se necessitasse compensar a perda de uma “unidade” em outro objetivo (Roy, 1996).

2.8.2.1 Métodos para Determinação das Taxas de Substituição

- *Trade-Off*

Este procedimento de negociações consiste em comparar duas alternativas com performances diferentes em dois objetivos, mantendo-as indiferentes nos demais objetivos, conforme mostra a Figura 15 abaixo.

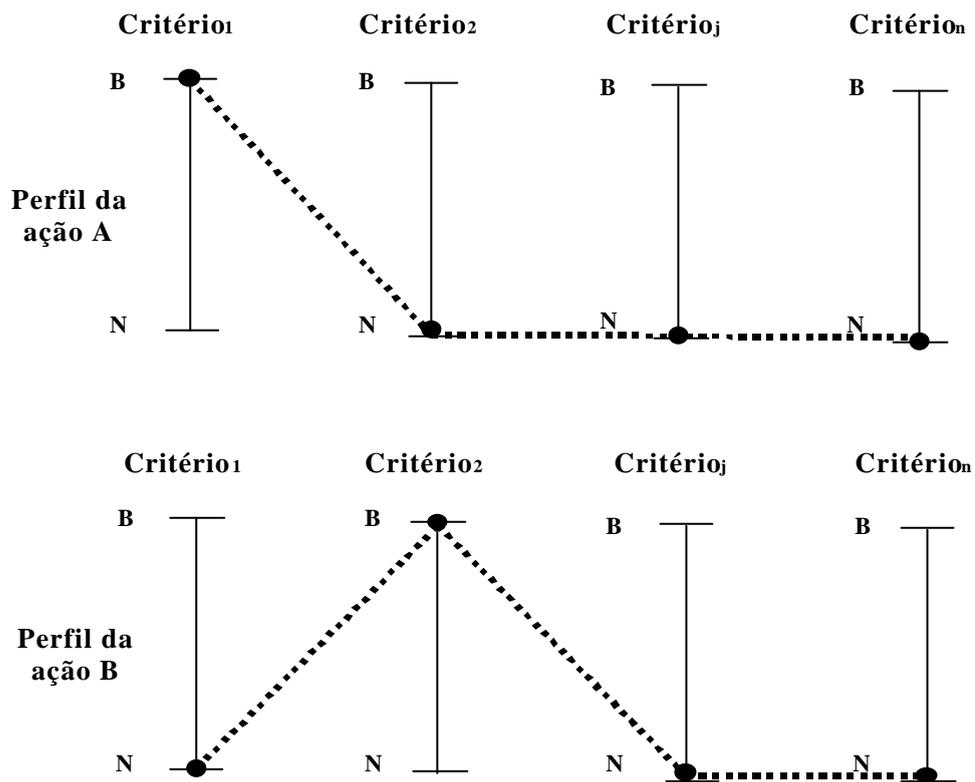


FIGURA 15 - PERFIS DE IMPACTO DAS AÇÕES A E B (ADAPTADO DE ENSSLIN ET AL, 2001, p.227)

Determina-se, para estes dois critérios (objetivos), que uma ação possui o nível de impacto Bom no primeiro objetivo e Neutro no segundo, e a outra ação possui o nível Neutro no primeiro objetivo e Bom no segundo. Isso é feito entre todos os pares de objetivos. A

seguir é solicitado ao decisor informar, considerando os níveis Bom e Neutro dos descritores, qual ação é preferível: “Dada uma ação A que tenha um impacto no nível Bom no objetivo 1 e no nível Neutro no objetivo 2 e uma ação B com um impacto no nível neutro no objetivo 1 e no nível Bom no objetivo 2, qual delas é preferível, a ação A ou a B?”

Segundo Ensslin et al. (2001, p.220), “O fator crítico deste método é ajustar o nível de impacto de uma das ações, em um dos objetivos, de maneira a que as duas ações sejam consideradas indiferentes pelos decisores”. Este procedimento é realizado piorando-se gradualmente a performance de um objetivo da ação preferida, até que ela se torne indiferente, segundo o julgamento dos decisores.

- *Swing Weights*

Este método inicia-se a partir de uma ação fictícia (alternativa) com a performance no nível de impacto neutro (pior impacto) em todos os objetivos. Oferece-se ao decisor, então, a oportunidade de passar para o melhor nível de impacto (nível bom) em um dos objetivos. Pergunta-se ao decisor qual mudança (“swing”) provoca uma melhoria mais acentuada na atratividade global da ação. Atribui-se 100 pontos ao objetivo com a mudança considerada mais atrativa, **Figura 16**.

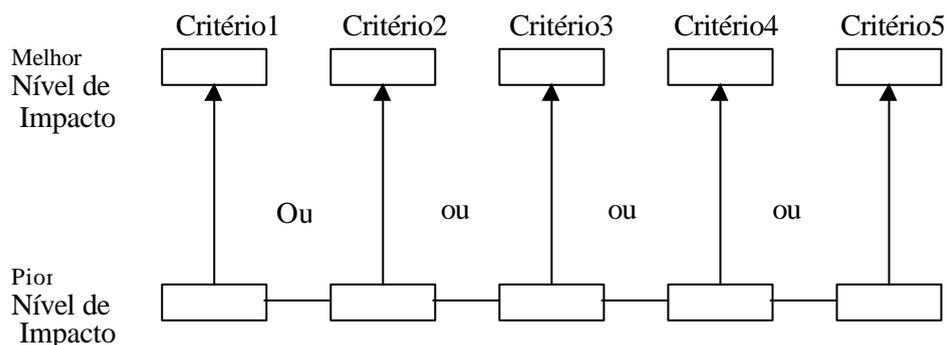


FIGURA 16 - ILUSTRAÇÃO DO MÉTODO SWING WEIGHTS (ADAPTADO DE ENSSLIN ET AL, 2001, p.226)

Para Ensslin, L. et al (2001, p. 225), “As magnitudes de todos os saltos são medidas em relação ao primeiro objetivo. Estes valores devem ser re-escalados de maneira a variarem entre 0 e 1, fornecendo, assim, as taxas de substituição”.

- *MACBETH*

O procedimento de obtenção das taxas de substituição através do método MACBETH é muito semelhante ao utilizado para a construção da função de valor, que já foi apresentado anteriormente. Primeiramente inicia-se com a ordenação (hierarquização) dos pontos de vista segundo a ordem de preferência, e em seguida é realizada a construção da matriz semântica de juízos de valor, como se observa na **Figura 17**.

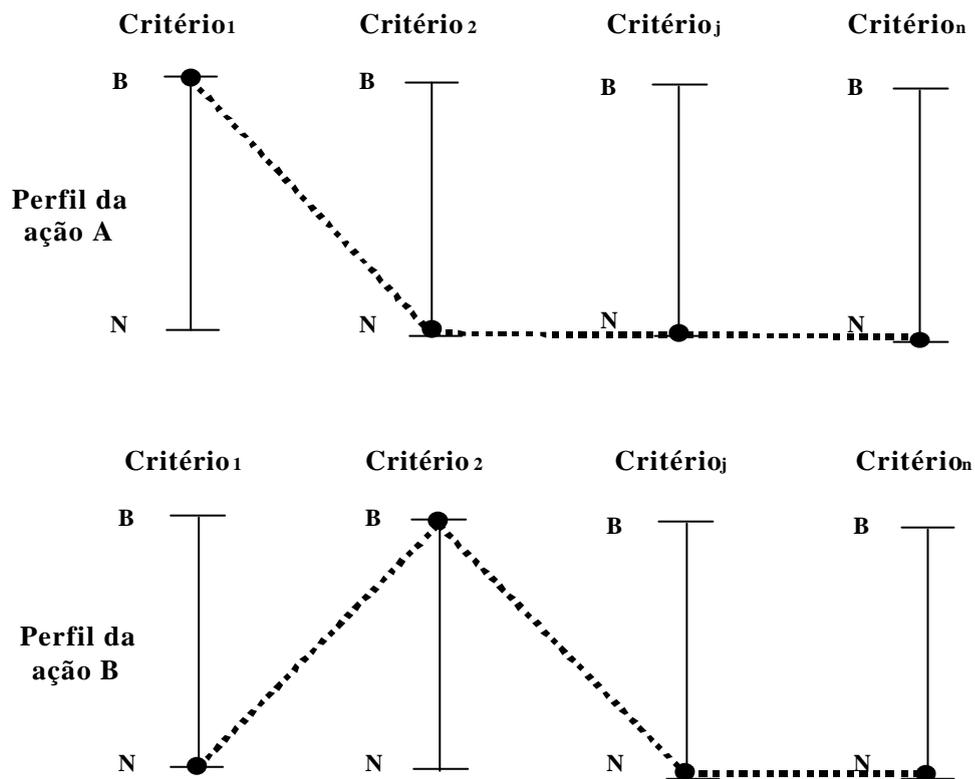


FIGURA 17 - PERFIS DE IMPACTO DAS AÇÕES A E B (ADAPTADO DE ENSSLIN ET AL, 2001, p.227)

A partir daí, houve o questionamento do facilitador ao decisor, através da seguinte pergunta: “Dada uma ação A que tenha um impacto no nível bom no objetivo₁ e no nível neutro no objetivo₂ e uma ação B com um impacto no nível neutro no objetivo₁ e no nível bom no objetivo₂ (vide figura acima), qual delas é preferível, a ação A ou a B?”.

Se a resposta do decisor se referir à ação A, o objetivo₁ é preferível ao objetivo₂. Então, deve ser colocado o número 1 (um) no cruzamento da linha objetivo₁ com a coluna objetivo₂ e o algarismo zero no cruzamento da linha objetivo₂ com a coluna objetivo₁, como se observa na Quadro 1 abaixo. Caso contrário, ou seja, B seja preferível a A, deve-se fazer o

inverso, ou seja, número 0 (zero) deve ser colocado no cruzamento da linha objetivo₁ com a coluna objetivo₂ e o algarismo 1 (um) no cruzamento da linha objetivo₂ com a coluna objetivo₁, conforme ilustra o Quadro 1.

QUADRO 1 - ILUSTRAÇÃO DE COMO PREENCHER A MATRIZ DE ORDENAÇÃO DOS OBJETIVOS.

Objetivos	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo n
Objetivo 1		1		
Objetivo 2	0			
Objetivo 3				
Objetivo n				

Este procedimento deve se repetir para todas as combinações possíveis, sendo sempre de par a par dos objetivos. Dessa maneira, temos uma matriz de zeros e uns como a mostrada no Quadro 2.

QUADRO 2 - MATRIZ DE ORDENAÇÃO COMPLETA DOS OBJETIVOS.

Objetivos	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo n
Objetivo 1		1	1	1
Objetivo 2	0		0	1
Objetivo 3	0	1		1
Objetivo n	0	0	0	

Com o término do preenchimento da matriz, é necessário que se verifique o somatório das linhas para que se obtenha a ordenação dos objetivos, sendo do “mais preferível” para o “menos preferível” (Ensslin, 2001, p. 228). O mais preferível é aquele que obtém o maior número de 1 na sua linha na matriz, conforme o Quadro 3 a seguir.

QUADRO 3 - MATRIZ DE ORDENAÇÃO MOSTRANDO A ORDEM DE PREFERÊNCIA DOS OBJETIVOS

Objetivos	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo n	Soma	Ordem
Objetivo 1		1	1	1	3	1°
Objetivo 2	0		0	1	1	3°
Objetivo 3	0	1		1	2	2°
Objetivo n	0	0	0		0	4°

Como se pode observar, no Quadro acima, o objetivo₁ foi “mais preferível”, sendo seguido pelo objetivo₃, depois o objetivo₂ e o “menos preferível” foi o objetivo_n.

Concluída a ordenação dos objetivos, vai-se ao passo seguinte, muito semelhante àquele executado para encontrar as funções de valor, em que é solicitado ao decisor que faça um julgamento semântico entre as ações: “*Dada uma ação A que tenha um impacto no nível bom no objetivo₁ e no nível neutro no objetivo₂ e uma ação B com um impacto no nível neutro no objetivo₁ e no nível bom no objetivo₂ e sabendo que a ação A é melhor que a B, a diferença de atratividade quando se troca a ação A pela B é*”:

Obs: (C0 – nenhuma; C1 – muita faca; C2 – fraca; C3 – moderada; C4 – forte; C5 – muito forte; C6 – extrema).

O procedimento para o preenchimento da matriz semântica é o mesmo adotado para a determinação da matriz de juízos de valor, para a determinação das funções de valor. A única diferença dessa matriz para aquela construída para determinar as funções de valor (vide seções anteriores) é a introdução de uma ação de referência A0, que possui todos os impactos no nível neutro (Quadro 4). A ação A0 é utilizada para que o método MACBETH possa identificar a contribuição do objetivo menos preferível, caso contrário, a sua contribuição seria nula.

QUADRO 4 - MATRIZ COM JULGAMENTOS SEMÂNTICOS USA DOS PARA DETERMINAR OS PESOS PELO MÉTODO MACBETH.

Objetivos	Objetivo ₁	Objetivo ₂	Objetivo ₃	Objetivo _n	A0
Objetivo ₁		4	4	5	6
Objetivo ₂			4	5	6
Objetivo ₃				4	6
Objetivo _n					2
A0					

Assim, a partir da matriz concluída, o facilitador utiliza-se do software MACBETH para calcular as taxas de substituição (pesos) dos objetivos, conforme será demonstrado no caso prático deste trabalho.

2.8.3 Identificação do Perfil de Impacto

Concluída a etapa de determinação das taxas de substituição em cada objetivo do modelo, torna-se importante avaliar a performance das ações em cada um desses objetivos,

visando levantar seus pontos fortes e pontos fracos, objetivando gerar novas e melhores alternativas (Keeney, 1992; Ensslin *et al.*, 2001, p. 244). Com a determinação dos perfis de impacto das ações, torna-se possível a avaliação local das ações potenciais, o que possibilitará um diagnóstico mais depurado do desempenho das ações. “O perfil de impacto é especialmente útil para, além de avaliar as ações, possibilitar a geração de oportunidades para aperfeiçoá-las, com isso favorecendo o aumento do conhecimento dos decisores sobre o seu problema” (Ensslin *et al.*, 2001, p. 244). A determinação do perfil de impacto possibilita uma melhor visualização da performance de uma ação potencial.

Através da análise da **Figura 18**, observa-se que no eixo horizontal (abscissas) estão situados os objetivos e no eixo vertical (ordenadas) o desempenho da ação potencial. Os níveis bom e neutro estão representados pelas linhas pontilhadas horizontais.

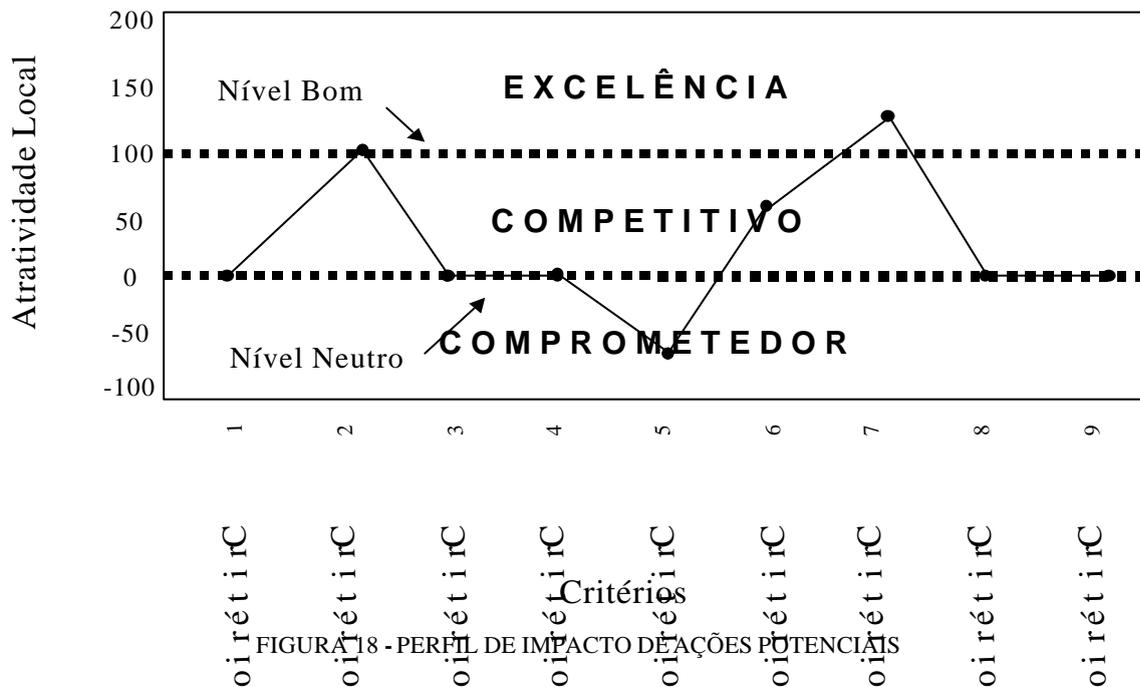


FIGURA 18 - PERFIL DE IMPACTO DE AÇÕES POTENCIAIS

Essas linhas possibilitam visualizar com maior clareza em que objetivos o desempenho da ação potencial está acima do nível de excelência (nível Bom), bem como onde a ação deixa a desejar (nível Neutro).

2.8.3.1 Fórmula de Agregação Aditiva

Se mesmo após a definição do perfil de impacto das ações os decisores julgarem necessário algo mais para lhes auxiliar na decisão, ainda pode ser efetuada a agregação das

avaliações locais das ações potenciais em uma única avaliação global. Isto será feito, para este trabalho, através da utilização da fórmula de agregação aditiva (Keeney, 1992).

A fórmula de agregação aditiva é dada pela equação a seguir (Ensslin *et al.*, 2001):

$$V(a) = w_1.v_1(a) + w_2.v_2(a) + w_3.v_3(a) + \dots + w_n.v_n(a) \text{ onde :}$$

$V(a) \rightarrow$ Valor Global da ação a .

$v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a) \rightarrow$ Valor parcial da ação a nos objetivos 1, 2, ..., n .

$w_1, w_2, \dots, w_n \rightarrow$ Taxas de substituição dos objetivos 1, 2, ..., n .

$n \rightarrow$ Número de objetivos do modelo.

A equação vista cima submete-se às seguintes restrições:

- O somatório das taxas de substituição deve ser igual a 1.

$$w_1 + w_2 + w_3 = \dots + w_n = 1$$

- O valor das taxas de substituição deve ser maior do que 0 e menor do que 1.

$$1 > w_i > 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n.$$

- O valor parcial de uma ação fictícia com impacto no nível Bom é igual a 100 em todos os objetivos.

$$V_i(a_{Bom}) = 100 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n.$$

- O valor parcial de uma ação fictícia com impacto no nível Neutro é igual a 0 em todos os objetivos.

$$V_i(a_{Neutro}) = 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n.$$

- O valor global de uma ação a_{Bom} com todos os impactos no nível Bom é 100.

$$V(a_{Bom}) = 100$$

- O valor global de uma ação a_{Neutro} com todos os impactos no nível Bom é 0.

$$V(a_{Neutro}) = 0$$

Segundo Ensslin *et al.*, 2001, “O que esta fórmula de agregação pretende é transformar unidades de atratividade local (medida nos objetivos) em unidades de atratividade global”. O objetivo é fazer com que o decisor visualize a ação como uma performance única, global. Essa performance única é obtida através de uma equação que fornece uma soma ponderada do desempenho obtido, por determinada ação, ou seja, sua pontuação nos diversos objetivos em análise. Tal ponderação é feita através das taxas de substituição de cada objetivo.

2.8.4 Análise de Sensibilidade

Após a etapa de avaliação das alternativas, segundo o modelo multicritério, o decisor já possui os subsídios necessários para a tomada de decisão. Entretanto, cabe ao facilitador o questionamento ao decisor, verificando se as taxas de substituição dos PVFs (objetivos) analisados, realmente representam a realidade para o decisor.

Segundo Ensslin et al, 2001, a análise de sensibilidade tem como objetivo principal verificar as respostas para questionamentos como “... o que ocorre com um modelo multicritério de Apoio à Decisão quando os decisores decidem alterar a taxa de substituição de um objetivo? Será que a avaliação final das ações é sensível a essa variação, e se for, quanto o é? E se existir uma incerteza sobre qual a performance de uma ação potencial? e Como tratar esta situação?” Sendo assim, a análise de sensibilidade irá permitir verificar o quanto o processo é sensível frente a mudanças das taxas de negociação, nos objetivos abordados. Dias et al., 1997, apud Ensslin et al. (2001, p. 270), explicita que a análise de sensibilidade “é uma fase importante na aplicação de qualquer modelo, contribuindo para superar a falta de precisão na determinação dos valores dos parâmetros, gerar conhecimento sobre o problema e, finalmente, aumentar a confiança nos resultados obtidos”.

Entretanto, cabe ressaltar que uma série de fatores contribui para imprecisões do processo, legitimando, dessa forma, a necessidade de verificar a sua robustez através da análise de sensibilidade. A seguir são destacados alguns desses fatores (Ensslin *et al.*, 2001):

- **O “mapa” não é o “território”** – a partir do momento em que se utiliza representação em um modelo, inevitavelmente envolver-se-ão muitas simplificações e imprecisões. Isso acontece, pois se objetiva atingir um estado de simplificação que irá facilitar a compreensão.
- **O “futuro” não é o “presente” que se repetirá** – é possível que quando da implementação de uma alternativa, identificada hoje como sendo capaz de satisfazer o decisor, não tenha o desempenho esperado num futuro próximo. Isso se caracteriza à medida que o contexto decisório pode alterar-se num curto espaço de tempo.
- **Os dados não são o resultado de medidas exatas** – deve-se compreender que os números apresentados nos modelos de apoio à decisão não são a medida exata da realidade de um contexto decisório, e sim uma “ordem de magnitude” daquilo que tentam representar. Portanto, deve-se considerar que a imprecisão de não se ter certeza do que se deve medir é tão importante quanto a inerente a qualquer processo de mensuração.

- **O modelo não é uma representação exata de sistemas de preferências** - esta fonte de imprecisão inicia-se pela maneira através da qual o facilitador elabora o processo de apoio à decisão, isto é, a maneira como ele obtém as informações do decisor, bem como a influência do grupo de múltiplos decisores, pois afeta a maneira pela qual os indivíduos expõem suas idéias.

3 UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MCDA - CONSTRUTIVISTA NA ANÁLISE DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM UMA EMPRESA AGROINDUSTRIAL

No capítulo anterior buscou-se abordar a metodologia multicritério em apoio à decisão através de uma revisão bibliográfica, fundamentada teoricamente a metodologia a ser utilizada neste trabalho. Assim, neste capítulo desenvolver-se-á o processo da metodologia MCDA – Construtivista através da aplicação prática na construção do Modelo Multicritério que será utilizado para apoiar o processo de avaliação de projetos de investimentos em uma empresa agroindustrial.

3.1 DEFINIÇÃO DO AMBIENTE

A empresa em estudo atua no setor econômico de alimentos, no segmento das agroindústrias, cuja atividade principal define-se pela venda de carne de frango *in natura*. Localizada no estado de Santa Catarina, possui atuação regionalizada, e vem conquistando a cada ano diversas premiações, dentre elas o *Top of Mind*, segundo o Instituto Mapa. Contando com mais de mil profissionais em seu quadro funcional, pode ser classificada como uma empresa de grande porte, segundo os critérios de classificação definidos pelo Sebrae, Ministério do Trabalho e Emprego, e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Desde o último trimestre do ano de 1999, vem despontando também para o mercado externo, com vendas para os continentes europeu e asiático.

A empresa apresenta estrutura altamente verticalizada, o que possibilita obter maior controle sobre a qualidade do produto final, através do acompanhamento desde o início da cadeia produtiva. Dentro de uma rápida abordagem da cadeia produtiva, pode-se resumir-la da seguinte maneira: as granjas do Departamento de Matrizes são responsáveis por toda a produção de ovos férteis, para a empresa. Uma vez recolhidos, os ovos são encaminhados para a Unidade de Incubação. Ali, passam por processo de seleção, e são colocados nas incubadoras. Após o nascimento, os pintos de um dia, como são chamados, são vacinados e encaminhados para as Granjas de Produção de Frangos, onde serão divididos em lotes e alimentados por aproximadamente 45 (quarenta e cinco) dias. Toda a ração destinada à nutrição dos frangos é suprida pela produção da Fábrica de Rações, ou Departamento de Nutrição Animal. Atingida a idade para o abate, as aves são transportadas, através de caminhões, para a Unidade Industrial, Frigorífico. A partir daí, o produto acabado é

armazenado em câmaras de congelamento, onde será comercializado através da cadeia de distribuição da empresa, de acordo com o planejamento do Departamento Comercial.

3.2 FASE DA ESTRUTURAÇÃO

O processo de estruturação do problema foi desenvolvido em etapas, definidas de acordo com a metodologia multicritério utilizada. Primeiramente com a contextualização do problema, seguida da definição dos atores do processo decisório. Na seqüência, define-se a Problemática e o Rótulo e parte-se para a obtenção dos EPAs, Conceitos e Opostos Psicológicos. Na seqüência, segue-se para a construção do Mapa de Relação Meio-Fins. Dando continuidade, inicia-se o Processo de Transição do Mapa de Relação Meio-Fins para a Árvore de Pontos de Vista, finalizando essa fase com a definição dos descritores para os respectivos Pontos de Vista.

3.2.1 Contextualização

Visando atender às novas exigências e necessidades do mercado, a empresa vem passando por um processo de reestruturação. Mudanças na Visão, Missão, Objetivos e na Estratégia fizeram com que buscasse estrutura mais arrojada e aperfeiçoada, visando à sua continuidade e, em especial, à sua expansão, com foco para a abertura de novos mercados e horizontes no ramo agroindustrial. Devido às mudanças estruturais internas, aos planos de investimentos que a empresa vem desenvolvendo, e à administração dos recursos monetários, constatou-se a necessidade de aperfeiçoamento no Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos da corporação. O aperfeiçoamento foi tratado no sentido de se construir um modelo de hierarquização de projetos de investimentos.

3.2.2 Atores do Processo

Dentre a definição dos atores do processo decisório, identificou-se, como decisor do problema, o gerente financeiro da empresa. Os agidos foram definidos como todas aquelas pessoas, diretores, gerentes, assessores e demais colaboradores funcionais que de forma direta ou indireta, estarão utilizando e sofrendo as influências do Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos. E por fim, o Facilitador, Analista Financeiro da Empresa, e autor do presente trabalho.

3.2.3 Definição da Problemática e Rótulo

A Problemática do trabalho ficou definida pelos decisores como: procurar identificar os aspectos considerados relevantes para o processo de avaliação de projetos de investimentos, buscando gerar o aperfeiçoamento de sua performance, a ponto que possibilitou a criação de um modelo para a hierarquização destes projetos.

A Problemática adotada será a Problemática do Apoio à Estruturação – Problemática Técnica da Estruturação pela descrição, que irá, com a ajuda de um facilitador, auxiliar os decisores a realizar uma descrição completa e formalizada das suas ações. Por outro lado, a adoção da Problemática do Apoio à Avaliação – Problemática Técnica da Ordenação, também será realizada. Esta Problemática permitirá aos decisores ordenar preferencialmente as ações através dos critérios definidos por eles.

Objetivando delimitar o contexto decisório em questão, optou-se pela definição de um objetivo estratégico para o problema, também chamado de Rótulo, que ficou definido como: *Aperfeiçoar o Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos.*

3.2.4 Definição dos EPAs, Conceitos e Opostos Psicológicos

Os Elementos Primários de Avaliação é que permitirão o início da construção do Mapa de Relações Meio-Fins. Os EPAs surgiram da realização de um “brainstorming” junto ao decisor para que o mesmo pudesse estabelecer os objetivos iniciais do problema. Segundo Bana e Costa, (1992), os EPAs são elementos constituídos de objetivos, metas, valores dos decisores, bem como de ações, opções e alternativas.

Camacho e Paulus (*apud* Ensslin, 2001, p.79) ressaltam que o procedimento tradicional para obter os EPAs consiste em encorajar a criatividade, estabelecendo junto ao decisor que: (i) todos os EPAs que vêm à mente devem ser expressos; (ii) deseja-se quantidade, portanto quanto mais EPAs aparecerem, melhor; (iii) evitam-se críticas às idéias pronunciadas; (iv) pode-se melhorar e combinar idéias já apresentadas.

Dessa maneira, após a fase de tempestade de idéias, realizada com o decisor do problema em foco, surgiram aproximadamente 71 Elementos Primários de Avaliação, tais como:

...

12 Objetividade

13 Clareza (linguagem ser acessível)

15 Máximo de informações possíveis

- 16 Oferecimento do conhecimento necessário para o projeto
- 18 Confiança
- 19 Relevância
- 20 Exaustividade de informações
- 21 Sustentação em fatos e dados
- 22 Organização das informações
- 23 Informações gerenciais
- 25 Coerência
- 26 Opinião de pessoas com conhecimento na área
- 27 Informações de revistas especializadas
- 28 Analistas de mercado
- 29 Alinhamento às estratégias da empresa
- 30 Conhecimento dos objetivos e das estratégias da empresa (por todos)
- 31 Clareza de Objetivos.
- ...

A etapa seguinte consistiu na transformação desses EPAs em conceitos orientados para a ação. Feita a definição dos conceitos e a orientação desses para a ação, partiu-se para a identificação dos opostos psicológicos. Cabe ressaltar que nem sempre o oposto psicológico será igual ao oposto lógico ou natural. Esse oposto psicológico foi definido pelo decisor do problema, em um novo “*brainstorming*” com o facilitador.

O conceito, já orientado para a ação, é separado por três pontos ‘...’, lidos como, “ao invés de”, como segue:

- ...
- 12 Ter foco e objetivo... Buscar aleatoriamente
- 13 Ter clareza... Dificultar a linguagem
- 15 Obter o máximo de informações possíveis... Limitá-las
- 16 Proporcionar todo o conhecimento necessário para o projeto... Necessitar consultar quem elaborou
- 18 Poder ter confiança nas informações... Não poder confiar
- 19 Saber identificar os aspectos relevantes do problema... Ir buscar objetivos nas diferenças de alternativas
- 20 Ter processo para identificar as informações necessárias abundantes... Desnecessárias;

- 21 Estar sustentadas em fatos e dados... Estribar-se em achismos
- 22 Organizar as informações segundo os objetivos relevantes ao contexto...
Organizar de forma aleatória
- 23 Produzir informações gerenciais...
- 25 Ter em conta coerência... Ser contraditório
- 26 Obter informações de pessoas com conhecimento na área... Supor/achar
- 27 Obter informações de revistas especializadas...
- 28 Consultar analistas de mercado...
- 29 Estar alinhado às estratégias da empresa... Perder o foco
- 30 Conhecer os objetivos e as estratégias da empresa... Desconhecê-los
- 31 Ter processos para tornar os objetivos não ambíguos e mensuráveis... Não ter.
- ...

3.2.5 Construção do Mapa de Relações Meio-Fins:

O Mapa de Relações Meio-Fins foi estruturado a partir da organização e estruturação dos conceitos, pré-definidos em etapas anteriores, através de ligações chamadas de *ligações de influência*. Esse processo se deu através de entrevista, onde se encorajou o decisor a discorrer sobre os conceitos, definidos anteriormente. O facilitador, fora da entrevista, organizou, então, os conceitos em uma estrutura hierárquica meio-fim.

A partir do discurso do decisor, o facilitador começou o processo de identificação e estruturação de uma hierarquia de valores desses conceitos, através da construção de um mapa de relações meio-fins (**Figura 19**), onde os objetivos mais “fins” localizam-se no topo e os objetivos mais “meios” na base.

Construir um Modelo para a Análise e Avaliação de Projetos de Investimentos

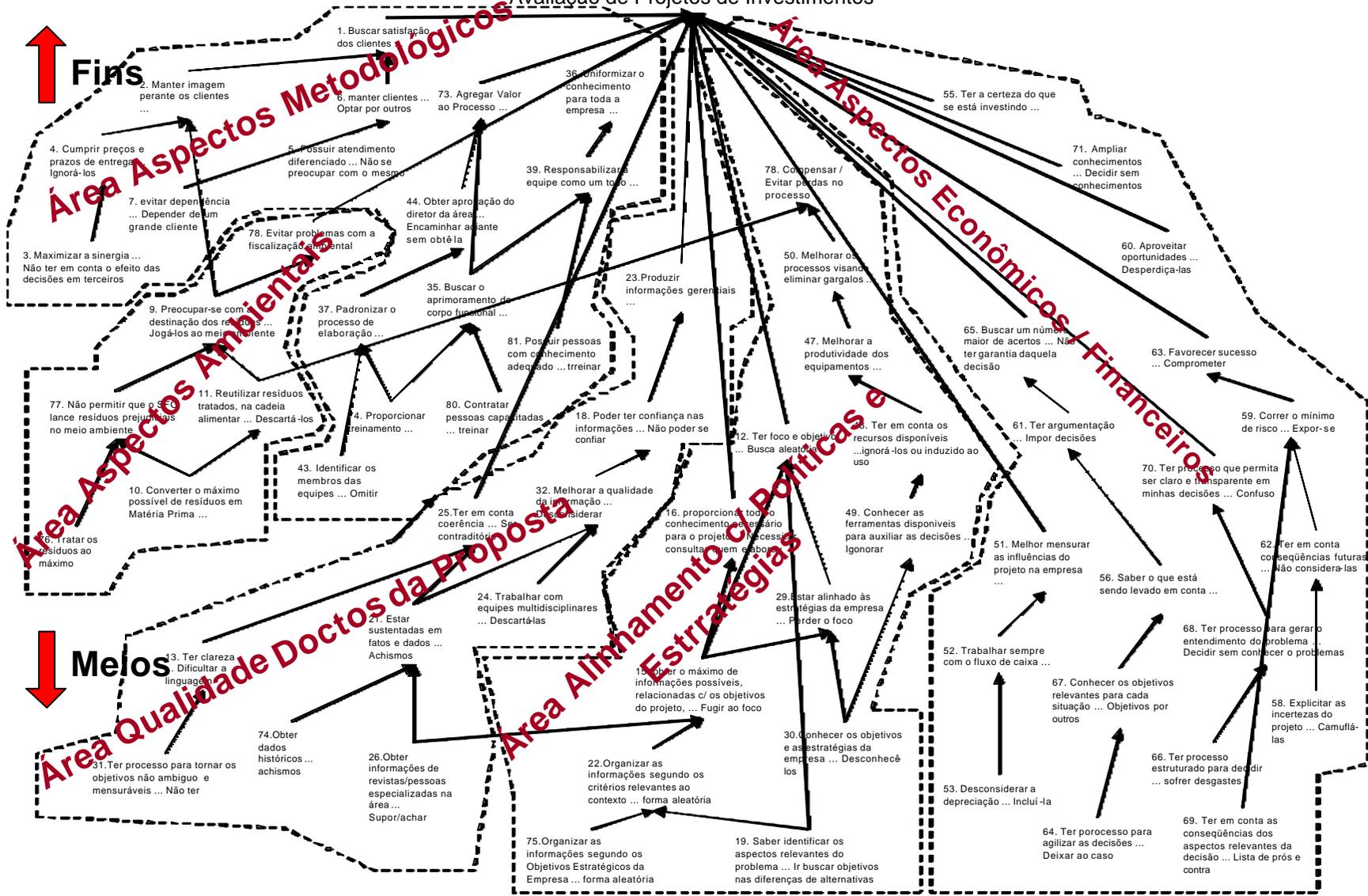


FIGURA 19 - MAPA DE RELAÇÕES MEIO-FINS OU MAPA DE RELAÇÕES M EIO-FINS

A partir da definição do Mapa de Relações Meio-Fins, partiu-se para a fase de análise do mesmo, a fim de se poder iniciar o processo de transição do Mapa de Relações Meio-Fins para a Estrutura Hierárquica de Valor. Procurou-se, então, agrupar as preocupações dos decisores em áreas de interesse, de maneira a colocar juntas as preocupações que expressassem idéias semelhantes. Dessa maneira, definiu-se a criação de cinco áreas de interesse, ou *clusters*, visando à facilitação das análises: Qualidade dos Documentos para a Proposta, Alinhamento com Políticas e Estratégias, Aspectos Metodológicos, Aspectos Ambientais, Aspectos Econômico / Financeiros.

3.2.6 Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para Árvore de Valor (Árvore de Pontos de Vista)

Finalizado o processo de depuração e análise do Mapa de Relações Meio-Fins, partiu-se para a etapa de transição do mapa para o modelo multicritério. Cabe ressaltar que os Mapas de Relações Meio-Fins têm uma estrutura diferente dos modelos multicritério (Belton *et al.*, 1997). Um Mapa de Relações Meio-Fins é estruturado por conceitos Meio-Fins, que estão ligados entre si por ligações de influência. Existe um número muito maior de conceitos, e pode haver relacionamentos complexos entre esses conceitos. Os modelos multicritério estão estruturados em forma de árvore de valores, contando com um número reduzido de objetivos, onde se utiliza a lógica da decomposição em que conceitos mais complexos são decompostos em subobjetivos de uma complexidade menor e de mais fácil mensuração. Dessa forma, a árvore de valores serve para organizar os aspectos julgados importantes, através de uma forma de interdependência, possibilitando a visualização das interconexões entre os objetivos e suas relações hierárquicas.

Embora os Mapa de Relações Meio-Fins sejam mais ricos em informação sobre como os decisores constroem o seu problema, as árvores de valores permitem uma melhor organização e hierarquização dos diversos aspectos a serem considerados na avaliação das ações. É através do processo de *enquadramento do Mapa de Relações Meio-Fins* que serão determinados os candidatos a indicadores ou objetivos, os Pontos de Vista Fundamentais (PVFs). De acordo com Bana e Costa, 1992, os Pontos de Vista Fundamentais são aqueles aspectos considerados, por pelo menos um dos decisores, como fundamentais para avaliar as ações potenciais. Na busca pelos candidatos a PVFs devem-se levar em consideração dois aspectos: *controlabilidade* e *essenciabilidade*.

A fase de enquadramento irá determinar, em cada Ramo do Mapa de Relações Meio-Fins (**Figura 19**): os conceitos que expressam idéias relacionadas aos objetivos estratégicos do decisor (L_1), os conceitos que expressam idéias relacionadas às ações potenciais disponíveis no contexto decisório (L_3), e os conceitos que expressam idéias relacionadas aos candidatos a PVF do decisor, ou seja, um conceito que seja ao mesmo tempo essencial e controlável (L_2), no contexto.

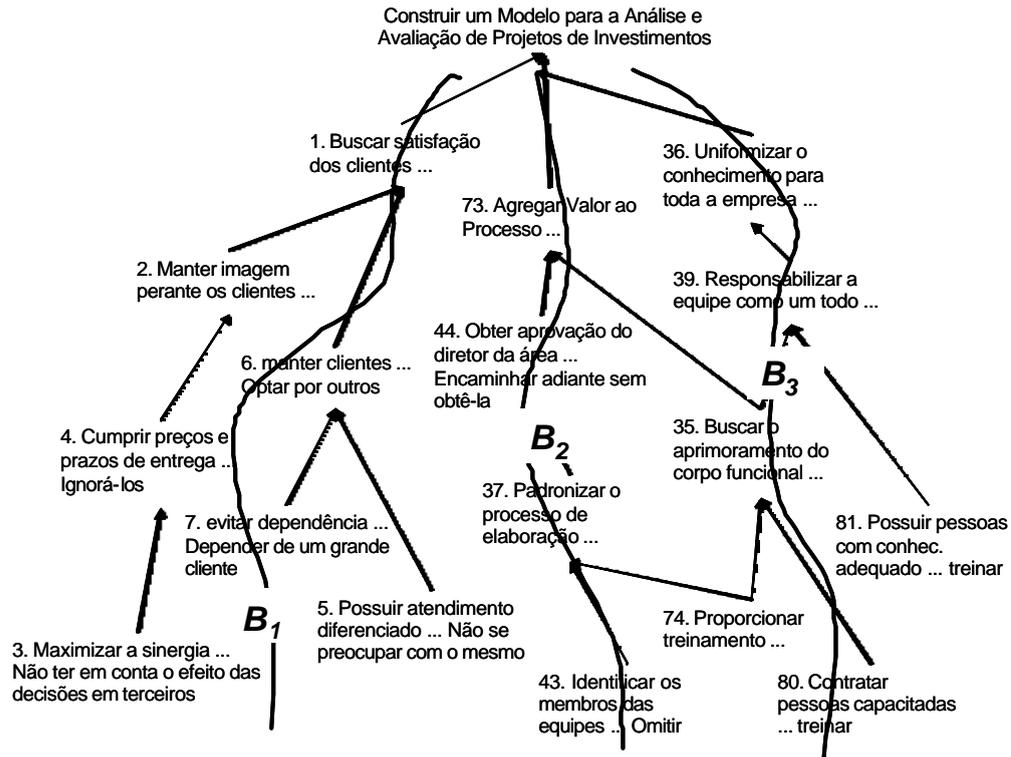


FIGURA 20 - TRANSIÇÃO DA ÁREA ASPECTOS METODOLÓGICOS (MAPA DE RELAÇÕES MEIO-FINS) PARA ÁRVORE DE PVs

Dando continuidade ao processo de construção do modelo multicritério, faz-se a análise dos candidatos a PVFs, verificando se os mesmos possuem todas as **propriedades dos pontos de vistas fundamentais**: ser essencial; ser controlável; ser completo; ser mensurável; ser operacional; ser isolável; não redundante; conciso; e ser compreensível (Ensslin, *et al.*, 2001).

Sendo assim, no caso da **Figura 21** - Transição da Área Aspectos Metodológicos (Mapa de Relações Meio-Fins) para Árvore de PVs, verifica-se a existência de três ramos, sendo eles: B_1 , B_2 , e B_3 . Seja a título de exemplo, no ramo B_3 , deste *cluster*, pôde-se verificar que suas ações encontram-se apresentadas no mapa, através dos conceitos 74, 80, e 81, ou seja, estes conceitos são chamados de L_3 . Já o conceito L_1 é aquele considerado como o objetivo mais estratégico, e que pode até mesmo ser considerado fora do contexto do

problema. No caso do *cluster* Aspectos Metodológicos, Ramo B₃, o conceito L₁ foi definido como o conceito Aperfeiçoar um processo de avaliação de projetos de investimentos. A partir da definição do L₁ e L₃ (**Figura 21**), inicia-se a busca pelo candidato à PVF. Começando-se de cima para baixo, sentido fins-meios, a preocupação é pela definição do L₂, que será o conceito que se consegue alcançar plenamente com as ações disponíveis no problema. Pode-se verificar, dessa maneira, que o conceito 39. *Responsabilizar a Equipe como um todo*, se definiu como L₂, pois foi o primeiro conceito tido como controlável e essencial, no sentido fins-meios.

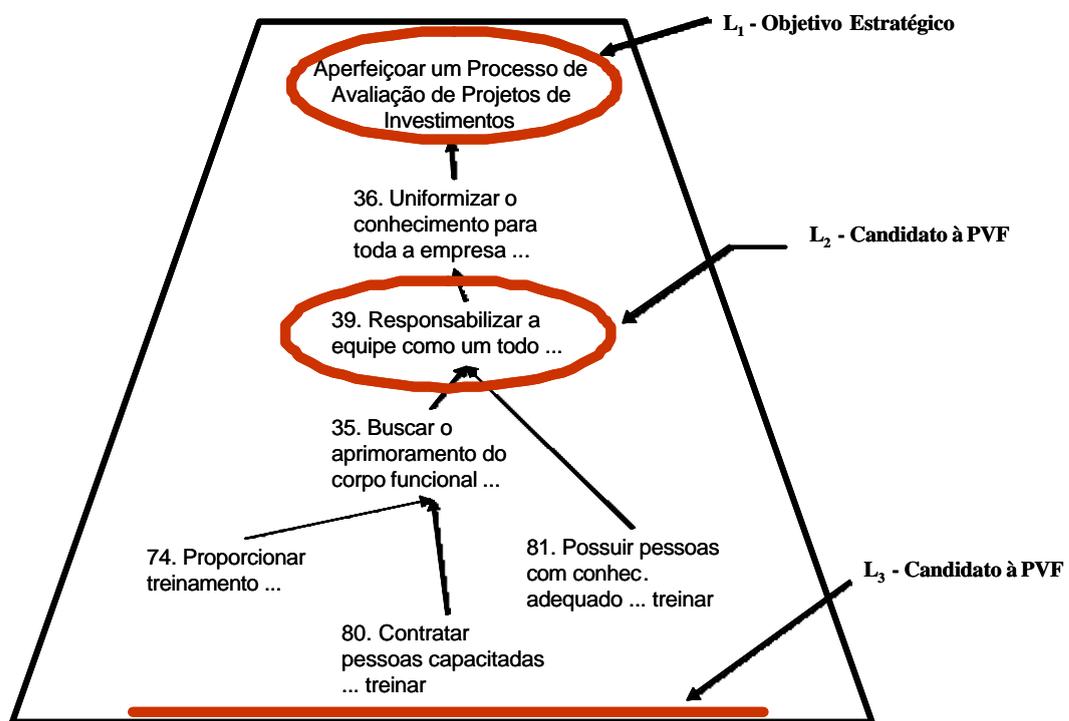


FIGURA 21 - ENQUADRAMENTO DO RAMO B3 PARA O CANDIDATO A PVF

O penúltimo passo do processo de estruturação do problema é a construção da árvore de pontos de vista (**Figura 22**), que deverá demonstrar os objetivos que devem ser levados em consideração pelos decisores, para a avaliação de projetos de investimentos. Sendo assim, foram identificados treze Pontos de Vista Fundamentais, agrupados em áreas de interesse, as quais estão ligadas ao objetivo estratégico do problema, definido pelos decisores.

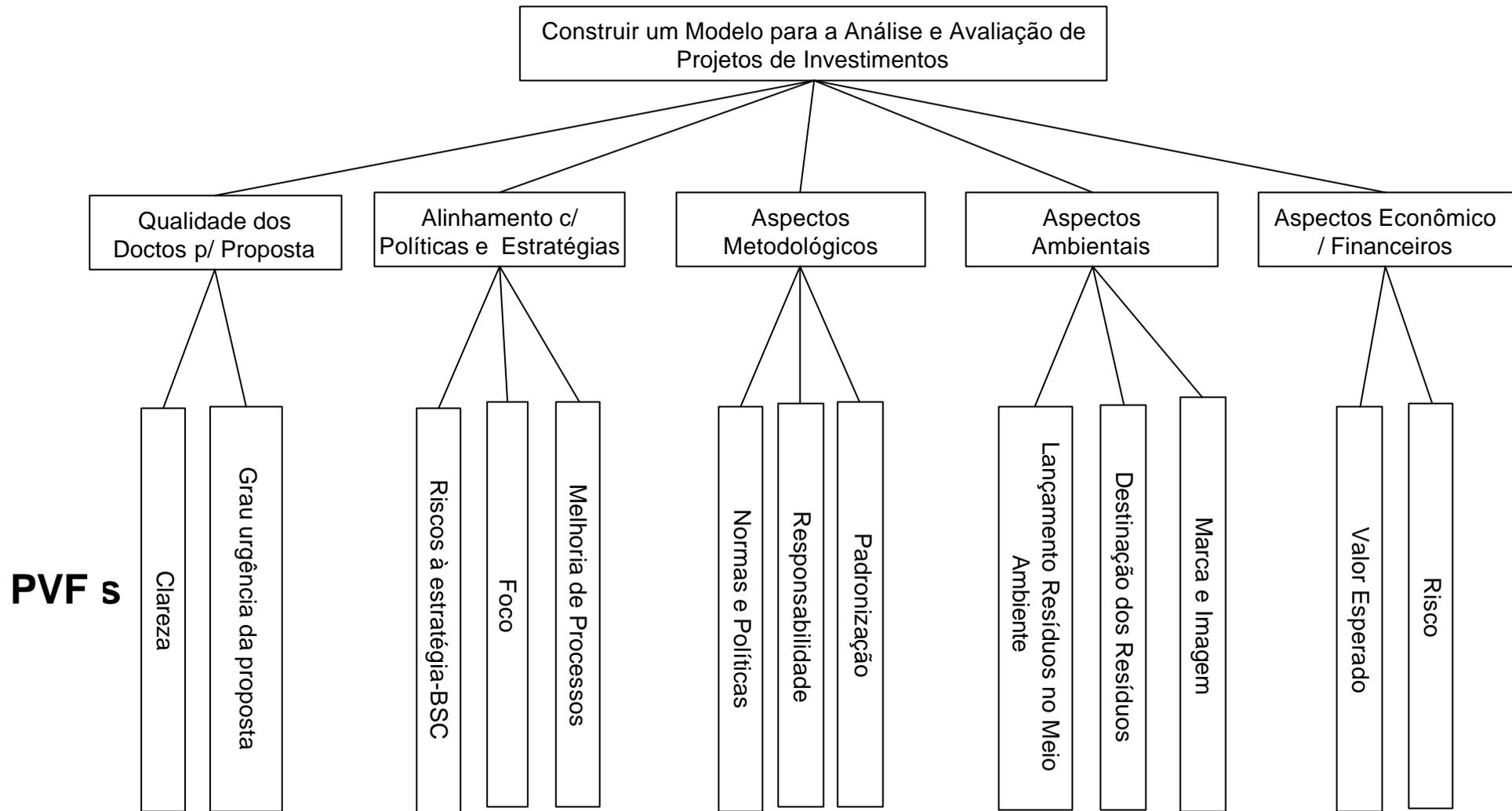


FIGURA 22 - ÁRVORE DOS PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS

Ressalta-se, que o processo de estruturação da metodologia Multicritério em Apoio à Decisão dá-se através de um fluxo recursivo onde no decorrer das etapas possibilita-se a geração de conhecimento ao decisor. Isso proporciona, a ele, um melhor entendimento a respeito do seu contexto decisório, levando-o, em alguns casos, a retornar em fases anteriores. Cabe ao facilitador verificar o momento certo para dar prosseguimento ao desenvolvimento do trabalho.

Assim, a árvore demonstrada anteriormente poderá conter algumas informações que não foram propriamente extraídas do Mapa de Relações Meio-Fins, e sim compreendem informações complementares extraídas pelo facilitador em um processo de geração de conhecimento junto ao decisor. Dessa maneira, poderão ser encontrados critérios / objetivos considerados relevantes, pelo decisor para a avaliação do problema, mas que não estejam explicitados no Mapa de Relações Meio-Fins.

3.2.7 Construção dos Descritores

A última etapa da Fase de Estruturação do problema, através da utilização da metodologia MCDA Construtivista, consiste na identificação de indicadores que consigam mensurar, ou seja, que demonstrem o impacto de cada ação nos objetivos identificados pelo decisor como relevantes, para a natureza do contexto do problema. Em muitos casos, o uso de um único descritor, ou descritor direto para um ponto de vista fundamental não consegue dar o grau de detalhamento necessário, exigido pelo decisor, para aquele determinado objetivo. Dessa maneira, torna-se necessário a decomposição do Eixo de Avaliação. Isso, segundo Ensslin, 2001, geralmente ocorre devido às seguintes características de um Ponto de Vista:

“(i) O PV expressa uma preocupação que pode ser mensurada, mas não diretamente. Neste caso sua mensuração exige um índice composto por um conjunto de descritores, pois diversos são os aspectos que explicam aquele PVF, segundo a percepção do decisor; (ii) O PV reflete uma preocupação de cunho qualitativo sem um descritor natural adequado para representá-lo. Assim, sua mensuração requer a decomposição do eixo de avaliação em pontos de vista elementar, de mais fácil mensuração; (iii) Deseja-se um detalhamento na avaliação do PVF, considerando aspectos mais “microscópicos”, visando determinar pontos de controle e melhoria no sistema”.

Dessa maneira, sempre que se deseja decompor um eixo de avaliação, é necessário que se identifiquem Pontos de Vistas Elementares (Bana e Costa, 1992). Os Pontos de Vistas Elementares decompõem os Pontos de Vistas Fundamentais de maneira a torná-los mais compreensíveis, facilitar a compreensão do que se está levando em conta.

Na figura 21 verifica-se a existência de cinco grandes áreas de interesse: “Qualidade dos Documentos p/ Proposta”, “Alinhamento com Políticas e Estratégias”, “Aspectos Metodológicos”, “Aspectos Ambientais”, e “Aspectos Econômico / Financeiros”.

Na área de interesse **“Qualidade dos Documentos p/ Proposta”**, percebe-se a existência de duas subáreas, as quais são: **PVF1 – Clareza**, e **PVF2 Grau de Urgência da Proposta**. Para esta subárea, constatou-se a necessidade de um maior esclarecimento a respeito do referido Ponto de Vista, identificando-se, através de entrevistas, as preocupações quanto ao PVF1 – Clareza. Tal PVF é explicado, ou entendido, por quatro outras características, ou PVEs: PVE1.1 – Suscita Dúvidas, PVE1.2 – Detalha Origem dos Dados, PVE1.3 – Forma de Redação, PVE1.4 – Contém Objetivos. A partir desses PVEs, construíram-se os descritores para o objetivo em análise. Esse procedimento de interação, Facilitador e Decisor, também foi utilizado para a definição dos demais descritores do problema.

Na área de interesse **“Alinhamento com Políticas e Estratégias”**, percebe-se a existência de três subáreas: **PVF3 – Riscos à Estratégia - BSC**, **PVF4 – Foco**, e **PVF 5 - Melhoria de Processos**. Na área de interesse **“Aspectos Metodológicos”**, também identificou-se a existência de três subáreas: **PVF6 – Normas e Políticas**, **PVF7 – Responsabilidade**, e **PVF8 – Padronização**. Para a área de interesse, **“Aspectos Ambientais”**, foram definidas três subáreas: **PVF9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente**, **PVF10 – Destinação dos Resíduos**, e **PVF11 – Marca e Imagem**. Já na área de interesse **“Aspectos Econômico / Financeiros”**, percebe-se a existência de duas subáreas: **PVF12 – Valor Esperado**, **PVF12 – Risco**.

Com a representação arborescente demonstrando os aspectos considerados relevantes ao decisor, torna-se essencial que se exponha o significado de cada ponto de vista identificado pelo decisor. Pelo fato de este ser um modelo construído pelo decisor e para ele, a interpretação que os mesmos têm a respeito dessas características pode divergir das interpretações de um observador externo, a despeito do problema. Isso vem apenas reforçar a idéia de que o modelo aqui estruturado possui um grau de subjetividade inerente ao sistema de valores dos decisores, pois o modelo foi construído para suprir suas necessidades. Entretanto, dentro desta parte prática do trabalho, será abordada a seguir a Área de Interesse Aspectos Metodológicos com seus Pontos de Vista Fundamentais, Normas e Políticas, Responsabilidade e Padronização, e respectivos descritores. Os demais PVFs e descritores serão demonstrados no Anexo I.

PONTO DE VISTA GLOBAL – “HIERARQUIZAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS”

O Ponto de Vista Global busca o aperfeiçoamento do processo de avaliação de projetos de investimentos, através da hierarquização destes, de maneira a possibilitar uma melhor decisão na hora da escolha entre dois ou mais projetos, ou seja, na avaliação global das ações. Dessa maneira, busca-se identificar os aspectos julgados, pelo decisor, como relevantes ao Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos, dentro do contexto decisório, aqui abordado. Outrossim, irá permitir ao decisor a visualização quanto à relevância da sua escolha quando da opção por um ou outro projeto.

Áreas de Interesse

Conforme abordado anteriormente, as preocupações do decisor estão divididas em cinco grandes Áreas, ou Áreas de Interesse. Entretanto, será tratada neste momento a área de interesse Aspectos Metodológicos, seus Pontos de Vistas e respectivos Descritores. O procedimento adotado para a definição dos descritores da Área de Interesse Aspectos Metodológicos foi o mesmo utilizado para a definição dos descritores das demais Áreas de Interesse. Sendo assim, os demais descritores estão configurados no Anexo I.

Área de Interesse “ASPECTOS METODOLÓGICOS”

Nesta área de interesse, busca-se demonstrar os aspectos metodológicos tidos como essenciais para a boa avaliação de projetos de investimento. Dentro das normas e políticas propostas pela empresa, a responsabilidade de seus executores, e a padronização, que busca manter uma uniformidade e a qualidade das avaliações.

PVF₆ – Normas e Políticas

Este PVF expressa o número de aspectos negociáveis em que o projeto em questão deixa de atender plenamente as normas e políticas da empresa, como se observa na Figura 23 a seguir.

Nível de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Representação Simbólica
N5	Bom	Nenhum aspecto infringe as Normas e Políticas da Empresa	
N4		No máximo 02 (dois) aspectos negociáveis infringindo as Normas e Políticas da Empresa	
N3	Neutro	No máximo 04 (quatro) aspectos negociáveis infringindo as Normas e Políticas da Empresa	
N2		No máximo 06 (seis) aspectos negociáveis infringindo as Normas e Políticas da Empresa	
N1		No máximo 08 (oito) aspectos negociáveis infringindo as Normas e Políticas da Empresa	

FIGURA 23 - DESCRITOR DO PVF6 – NORMAS E POLÍTICAS

Critério de Rejeição: Serão considerados como critérios de rejeição os seguintes casos: Quando existirem mais de oito aspectos infringindo as Normas e Políticas da Empresa, sendo eles negociáveis ou não; Quando existirem aspectos que infrinjam as Normas e Políticas da empresa e não sejam negociáveis.

Interpolação Linear: Quando existirem valores intermediários, ou seja, um, três, cinco, e sete aspectos negociáveis, deverão ser feitas interpolações lineares com esses aspectos.

PVF₇ – Responsabilidade

Este PVF avalia o domínio do conhecimento e as práticas dos envolvidos na Proposta do Projeto de Investimento quanto à:

PVE_{7.1} – Capacitação Técnica

Este PVE implica verificar se as demandas (conhecimento, habilidade, recursos) requeridas pelos projetos são totalmente atendidas pelos responsáveis pelos projetos (**Figura 24**).

Nível de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Representação Simbólica
N3	Bom	As demandas requeridas (conh., habil., recur.) do projeto são totalmente atendidas pelos responsáveis pelos projetos.	
N2	Neutro	As demandas requeridas (conh., habil., recur.) do projeto são quase totalmente atendidas pelos responsáveis pelos projetos..	
N1		As demandas requeridas (conh., habil., recur.) do projeto são raramente atendidas pelos responsáveis pelos projetos	

FIGURA 24 - DESCRITOR DO PVE7.1 – CAPACITAÇÃO TÉCNICA

PVE_{7.2} – Experiência

Este PVE implica verificar o número de vezes em que os responsáveis pelo projeto em avaliação já participaram de projetos nesta Área (**Figura 25**).

Nível de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Representação Simbólica
N6		Já realizou 5 (cinco) ou mais projetos nesta Área	
N5		Já realizou 4 (quatro) projetos nesta Área	
N4	Bom	Já realizou 3 (três) projetos nesta Área	
N3		Já realizou 2 (dois) projetos nesta Área	
N2	Neutro	Já realizou 1 (um) projeto nesta Área	
N1		Nunca realizou projetos nesta Área	

FIGURA 25 - DESCRITOR DO PVE7.2 – EXPERIÊNCIA

PVF₈ – Padronização

Este PVF expressa a necessidade de que os projetos estejam o mais próximo possível dos padrões da empresa. Projetos que estejam dentro dos seguintes padrões: A) da proposta em si; B) dos procedimentos em si; e C) da operacionalização em si, conforme pode ser visto na **Figura 26** a seguir.

Com a construção dos descritores e a identificação dos níveis ‘Bom’ e ‘Neutro’, concluiu-se a fase de estruturação do problema, e que pode ser observado através da estrutura arborescente na **Figura 27** a seguir.

Nível de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Representação Simbólica
N4	Bom	Enquadramento nos Padrões A, B, C	
N3		Não se enquadra em um desses Padrões	
N2	Neutro	Não se enquadra em dois desses Padrões	
N1		Não se enquadra em nenhum desses Padrões	

FIGURA 26 - DESCRITOR DO PVF8 – PADRONIZAÇÃO

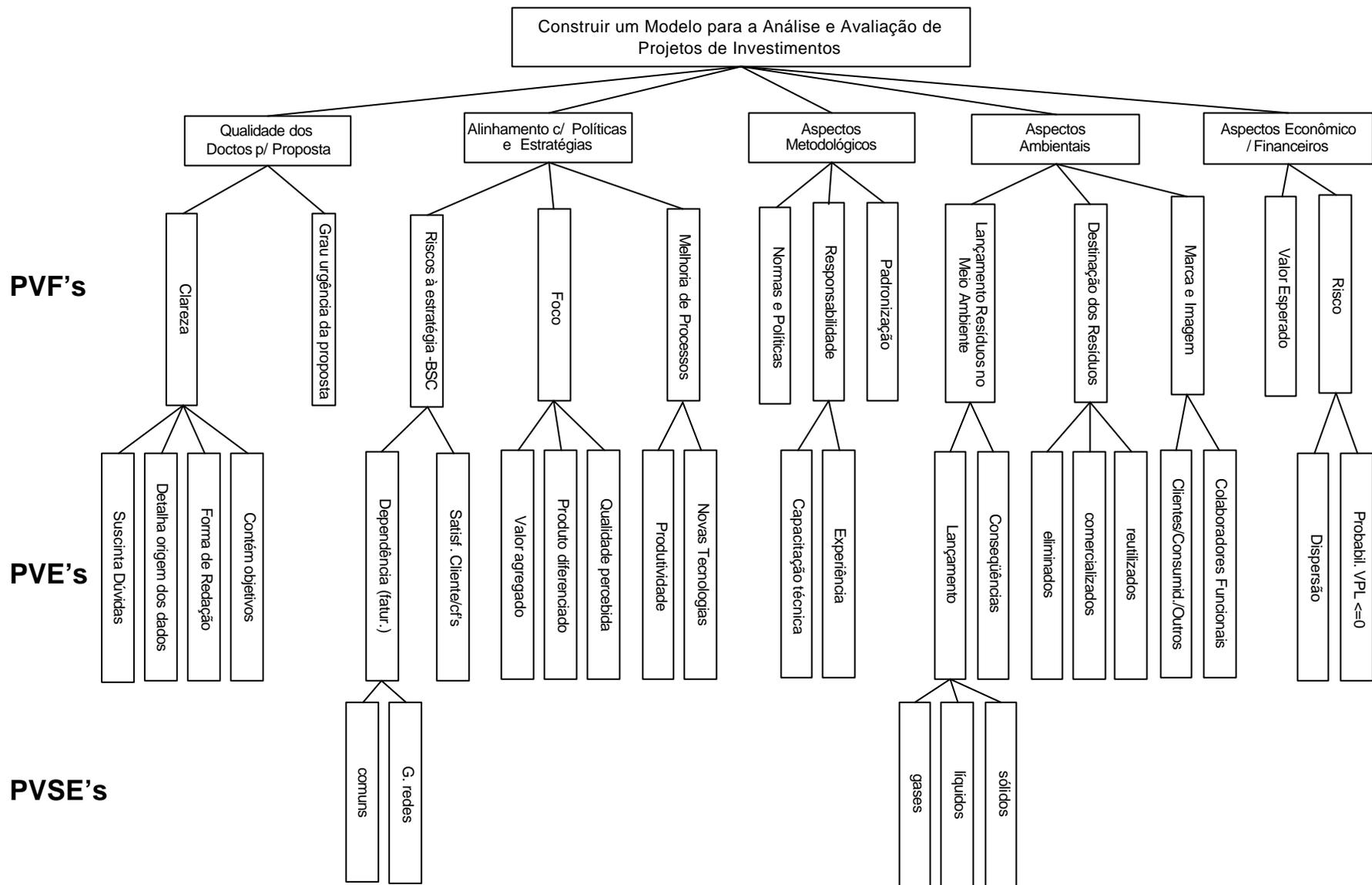


FIGURA 27 - ÁRVORE DOS PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS E ELEMENTARES

3.3 FASE DA AVALIAÇÃO

Após a construção dos descritores (a base para os procedimentos subseqüentes na construção de um modelo de avaliação multicritério), pode-se prosseguir para a fase de avaliação, que consiste na mensuração das ações potenciais.

Neste capítulo serão abordados os tópicos: Teste de Independência Preferencial Cardinal; Construção das Funções de Valor para os Descritores; Obtenção das Taxas de Substituição; Identificação do Perfil de Impacto; Fórmula de Agregação Aditiva; Análise de Sensibilidade; e Recomendações do Estudo de Caso.

3.3.1 Teste de Independência Preferencial Cardinal (p/ $D_1 = moderada$)

O teste de Independência Preferencial Cardinal “tem o objetivo de verificar se a diferença de atratividade (valor) entre duas ações, em um determinado Ponto de Vista, não é afetada pelo impacto (performance) destas ações nos demais PVs” (Ensslin et al., 2001, p.176).

O teste de Independência Preferencial Cardinal foi desenvolvido com todos os Pontos de Vista aqui apresentados, e seguindo sempre a mesma metodologia para todos. Entretanto, nesta seção, será apresentado somente o teste de independência preferencial cardinal para os Pontos de Vista ‘Normas e Políticas’ e ‘Padronização’.

Para a realização deste teste, questionou-se o decisor da seguinte maneira: Qual a diferença de atratividade, com relação à Padronização da Proposta de uma ação onde nenhum aspecto infrinja as normas e políticas da empresa e se enquadre dentro dos padrões A, B, C, e uma ação onde nenhum aspecto infrinja as normas e políticas da empresa e não atenda a dois dos padrões da proposta? Neste caso, o decisor respondeu que a diferença é igual a Δ_1 . A mesma pergunta foi feita novamente ao decisor, mas agora considerando uma ação em que o projeto em questão deixa de atender plenamente as normas e políticas da empresa em 04 (quatro) aspectos negociáveis e o enquadramento dentro dos padrões A, B, C, para a proposta; e uma ação em que o projeto em questão deixa de atender plenamente as normas e políticas da empresa em 04 (quatro) aspectos negociáveis e não atende a dois dos padrões da proposta. Neste caso, o decisor respondeu que a diferença também é igual a Δ_1 .

A **Figura 28** demonstra o teste de independência preferencial cardinal do Ponto de Vista Normas e Políticas em relação a Ponto de Vista Padronização da Proposta:

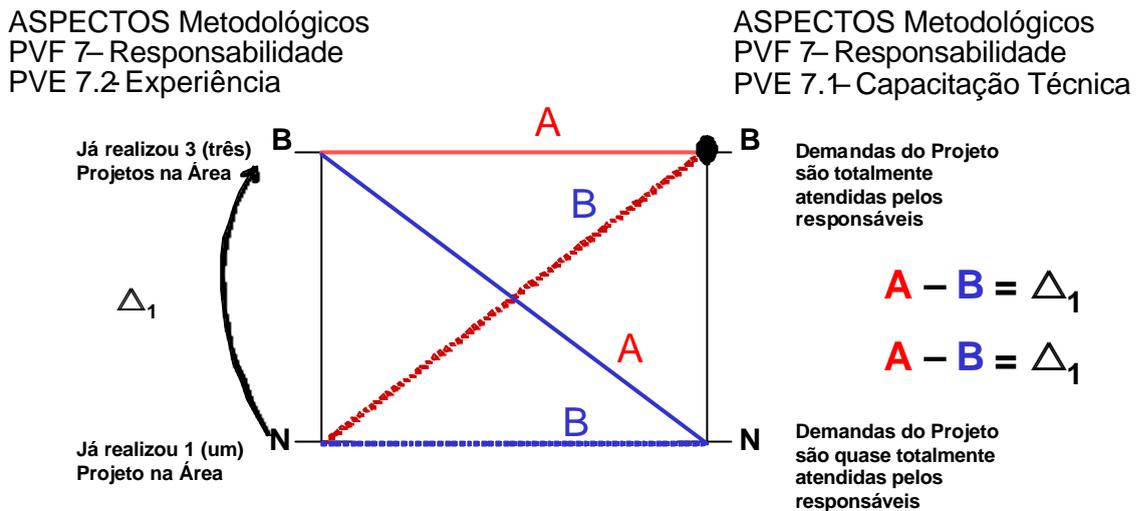


FIGURA 28 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PREFERENCIAL CARDINAL DO PONTO DE VISTA NORMAS E POLÍTICAS EM RELAÇÃO A PONTO DE VISTA PADRONIZAÇÃO DA PROPOSTA

Da mesma forma, foi efetuado o teste da independência preferencial cardinal do Ponto de vista Padronização da Proposta em Relação a Ponto de vista Normas e Políticas da Empresa. Questionou-se o decisor da seguinte maneira: Qual a diferença de atratividade, com relação às Normas e Políticas da Empresa de uma ação que se enquadre dentro dos padrões A, B, C e nenhum aspecto infrinja as normas e políticas da empresa, e uma ação que se enquadre dentro dos padrões A, B, C e deixe de atender plenamente as normas e políticas da empresa em 04 (quatro) aspectos negociáveis? Neste caso, o decisor respondeu que a diferença é igual a Δ_1 . A mesma pergunta foi feita novamente ao decisor, mas agora considerando uma ação em que o projeto em questão não atende a dois dos padrões da proposta e nenhum aspecto deixa de infringir as Normas e Políticas da Empresa, e uma ação onde o projeto em questão não atende a dois dos padrões da proposta deixa de atender plenamente as normas e políticas da empresa em 04 (quatro) aspectos negociáveis e o enquadramento dentro dos padrões A, B, C, para a proposta. Neste caso, o decisor respondeu que a diferença também é igual a Δ_1 .

A **Figura 29** demonstra o teste de independência preferencial cardinal do Ponto de Vista Normas e Políticas em relação a Ponto de Vista Padronização da Proposta:

ASPECTOS Metodológicos
PVF 7 – Responsabilidade
PVE 7.2 - Experiência

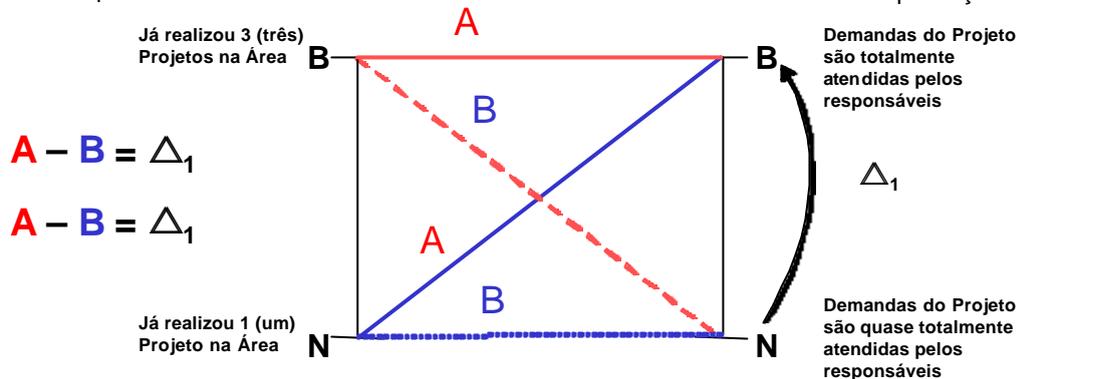


FIGURA 29 - TESTE DE INDEPENDÊNCIA PREFERENCIAL CARDINAL DO PONTO DE VISTA NORMAS E POLÍTICAS EM RELAÇÃO AO PONTO DE VISTA PADRONIZAÇÃO DA PROPOSTA

3.3.2 Construção das Funções de Valor para os Descritores

“Funções de valor são representações matemáticas de julgamentos humanos. Elas procuram (tentam) oferecer uma descrição analítica dos sistemas de valor dos indivíduos envolvidos no processo decisório e objetivam representar numericamente os componentes de julgamento humano envolvido na avaliação de ações” (Ensslin, MCDA – UFSC, março 1999).

Entretanto, dentre alguns dos métodos disponíveis para a obtenção de funções de valores, destacados na seção 2.5.1 – Funções de Valor: Pontuação Direta, Bissecção, e Julgamento Semântico, optou-se por este último, onde a função de valor é obtida através de comparações par a par da diferença de atratividade entre ações potenciais (Beinat, 1995 apud Ensslin, 2001). “Tais comparações são feitas solicitando que os decisores expressem qualitativamente, através de uma escala ordinal semântica (com palavras), a intensidade de preferência de uma ação sobre a outra”.

Através da utilização do software MACBETH (scores) (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique), versão Demo, concedido em aula, pôde-se estabelecer as funções de valor para o problema em estudo, através do uso de julgamentos semânticos.

Nesta etapa, o decisor foi questionado para que expressasse a diferença de atratividade entre dois estímulos x e y , através da escolha de umas das categorias semânticas abaixo:

C0 – **nenhuma** diferença de atratividade (indiferença)

C1 – diferença de atratividade **muito fraca**

C2 – diferença de atratividade **fraca**

C3 – diferença de atratividade **moderada**

C4 – diferença de atratividade **forte**

C5 – diferença de atratividade **muito forte**

C6 – diferença de atratividade **extrema**

A partir daí, deu-se início ao processo de construção da matriz de juízos de valor, o qual será descrito, a seguir, iniciando-se pelo PVF₆ – Normas e Políticas – cujo descritor apresenta cinco níveis de impacto. Assim, fez-se o seguinte questionamento ao decisor: “Considerando-se que determinado projeto impacta no nível N5 (Nenhum aspecto infringe as Normas e Políticas da Empresa), sendo este nível o mais atrativo, a passagem deste para o nível N4 (No máximo 02 (dois) aspectos negociáveis infringindo as Normas e Políticas da Empresa) é sentida como uma perda de atratividade. Esta perda é considerada: indiferente, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte, ou extrema?”

Em resposta ao questionamento, o decisor respondeu que a diferença de atratividade era *fraca*, o que corresponde na escala semântica à categoria C2. Esta categoria será representada na matriz pelo algarismo ‘2’ na intersecção do nível N5 com o nível N4. Por sua vez, ao passar do nível N5 para o nível N3, o decisor respondeu que a diferença de atratividade era *moderada* ‘3’. Passar do nível N5 para o nível N2, correspondia a uma diferença de atratividade *forte* ‘4’. E por fim, do nível N5 para o nível N1 também foi considerado *forte* ‘4’. Finalizados os questionamentos para o nível N5, procedeu-se da mesma forma para todos os demais níveis. Ao final desses questionamentos, conseguiu-se visualizar a matriz de juízos de valores do decisor, relativa ao objetivo *Normas e Políticas*, demonstrada abaixo pelo *software* MACBETH.

Após a construção da Matriz Semântica e tendo-se dado entrada destes dados no *software* MACBETH, obteve-se a geração de uma escala que representa o juízo de valor do decisor. O próximo passo foi a definição dos níveis Bom (com valor de 100) e Neutro (com valor de 0) para cada objetivo, que também deveriam estar inseridos no sistema. A definição desses níveis seria necessária para a etapa subsequente, onde seriam definidas as taxas de substituição, ou pesos dos objetivos que estariam sendo analisados.

Todos os passos realizados nesta etapa estão demonstrados detalhadamente através

de figuras, cálculos matemáticos e tabelas, que demonstram as matrizes semânticas de juízo de valor, as escalas MACBETH e as escalas corrigidas de cada PVF e PVE, como segue na **Figura 30**:

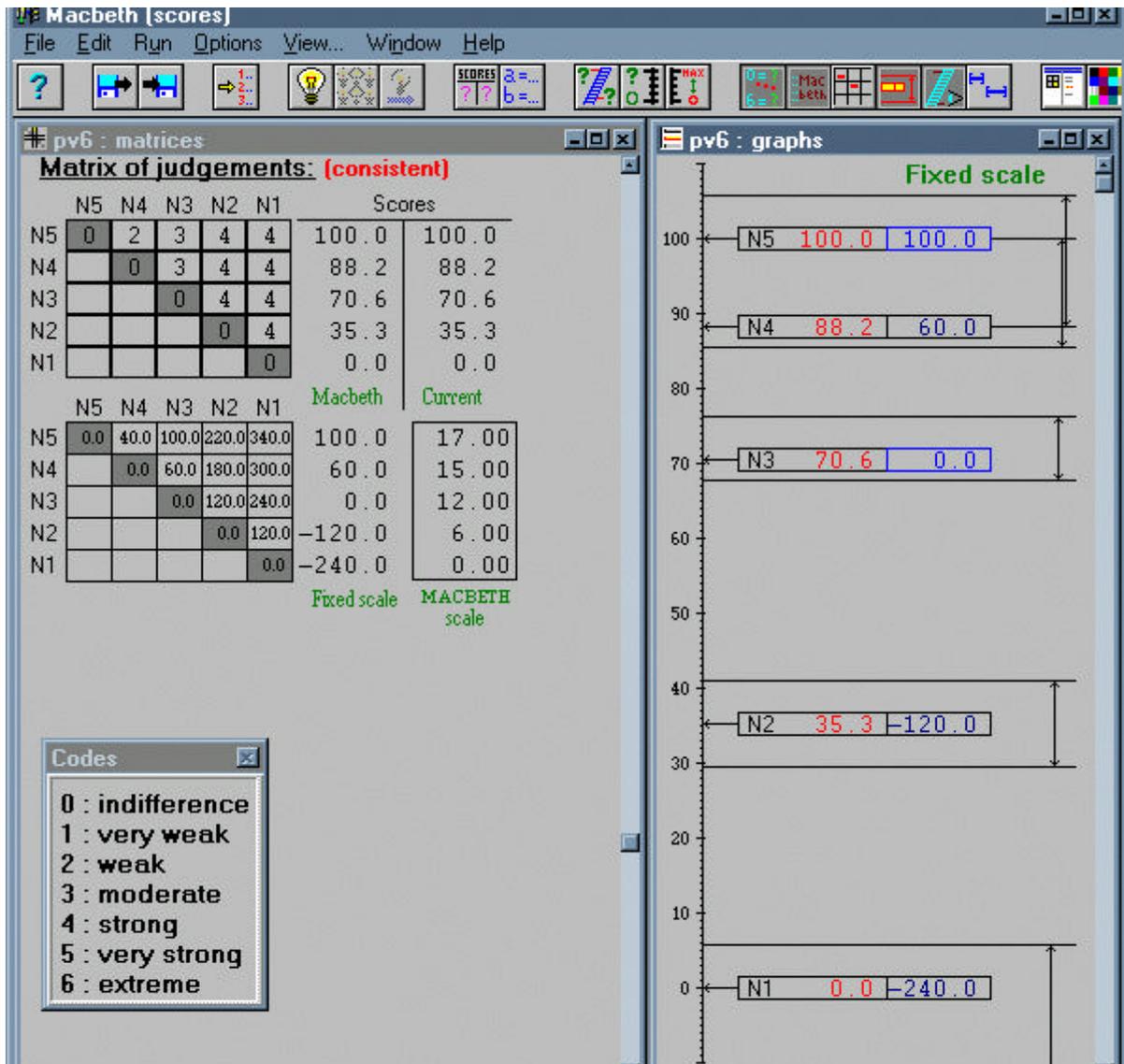


FIGURA 30 - CONSTRUÇÃO DA MATRIZ SEMÂNTICA DE JUÍZO DE VALOR, ESCALAMACBETH – PVF 6

Contudo, para o PVF 6

$$100 = \alpha \cdot 100 + \beta \quad (1)$$

$$70.6 = \alpha \cdot 0 + \beta \quad (2) \Rightarrow \text{resolvendo a equação (2)} \Rightarrow \beta = 70.6$$

Substituindo β na equação (1), tem-se:

$$100 = \alpha \cdot 100 + 70.6$$

$$100 - 70.6 = \alpha \cdot 100$$

$$\alpha = 0,294$$

Dessa maneira, substitui-se, para cada valor da escala MACBETH, os valores de α e β encontrados nas equações acima, a fim de se calcular a escala Corrigida:

$$N5 \Rightarrow 100 = 0,294.t(a) + 70,6 \Rightarrow 29,4 = 0,294.t(a) \Rightarrow t(a) = 100,00$$

$$N4 \Rightarrow 88,2 = 0,294.t(a) + 70,6 \Rightarrow 20,70 = 0,294.t(a) \Rightarrow t(a) = 59,91$$

$$N3 \Rightarrow 70,6 = 0,294.t(a) + 70,6 \Rightarrow 0,00 = 0,294.t(a) \Rightarrow t(a) = 0,00$$

$$N2 \Rightarrow 35,3 = 0,294.t(a) + 70,6 \Rightarrow -35,3 = 0,294.t(a) \Rightarrow t(a) = -120,06$$

$$N1 \Rightarrow 0 = 0,294.t(a) + 70,6 \Rightarrow -70,6 = 0,294.t(a) \Rightarrow t(a) = -240,13$$

A **Figura 31** a seguir, apresenta tanto a escala MACBETH original quanto a escala Corrigida para o PVF₆. O procedimento de transformação de Escalas de Intervalo será efetuado com todos os descritores; entretanto, não serão detalhados.

	N5	N4	N3	N2	N1	Escala MACBETH	Escala Corrigida	Níveis de Impacto
N5	0	2	3	4	4	100	100	Bom
N4		0	3	4	4	88	60	
N3			0	4	4	71	0	Neutro
N2				0	4	35	-120	
N1					0	0	-240	

FIGURA 31 - MATRIZ SEMÂNTICA DE JUÍZOS DE VALOR DO PVF₆

DEPOIS DE CONCLUÍDA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DO PVF₆, A

Figura 32, abaixo, apresenta sua função de preferência, já devidamente corrigida. Vale destacar que a representação gráfica auxilia no entendimento e na avaliação das informações.

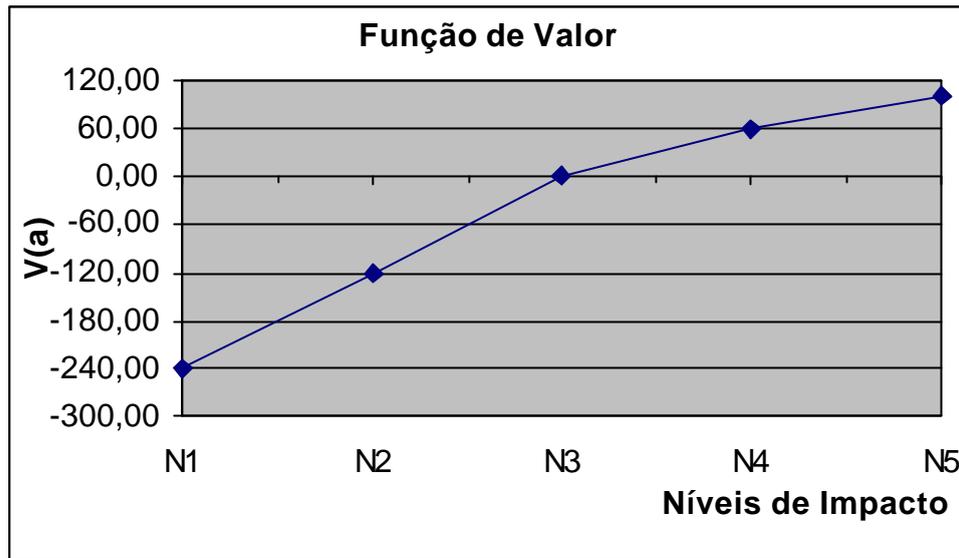


FIGURA 32 - FUNÇÃO GRÁFICA DE PREFERÊNCIA DO PVF₆

Depois de finalizado o processo de construção da Matriz Semântica de Juízos de Valor e a construção da Função de Preferência do PVF₆, deu-se continuidade neste processo para todos os demais descritores do trabalho. O procedimento utilizado para a construção da matriz semântica de valor e da construção da Função de Preferência para os demais descritores, foi o mesmo utilizado para o PVF₆. Entretanto, os demais descritores não serão detalhados neste momento.

3.3.3 Obtenção das Taxas de Substituição

Com o final do processo de obtenção das funções de valor, o próximo passo foi a obtenção das taxas de substituição. Para o presente trabalho, identificaram-se alguns pontos de vista que possuíam mais de um descritor, existindo, portanto, a necessidade da obtenção de taxas locais de substituição.

Segundo Dutra, 1998, a determinação das taxas de compensação dos objetivos processa-se em dois momentos: O primeiro consiste na ordenação (através da matriz de ordenação) dos PVEs que tiveram a construção de descritores e, a seguir, de todos os PVFs. No momento seguinte, procede-se à construção de uma matriz de juízos de valor que, com o auxílio do *software* MACBETH, fornecerá uma escala cardinal. A seguir, essa escala será corrigida através do procedimento de transformação linear, resultando na geração das taxas de compensação entre os pontos de vista de todo o modelo em questão.

3.3.3.1 Obtenção das Taxas Locais de Substituição

Após a ordenação dos PVFs pode-se partir para a construção da matriz de julgamentos (proposta por Roberts, 1979, p. 103), utilizando-se o *software* MACBETH (*weights*), onde se determinaram as referidas taxas de compensação para os objetivos definidos pelo decisor para este contexto. O método, também chamado de Comparação Par-a-Par, é semelhante ao utilizado para determinar as funções de valor, via julgamento semântico.

Entretanto, para a elaboração da comparação par a par, compararam-se duas ações fictícias com performances diferentes em apenas dois objetivos, permanecendo, nos demais, com desempenhos idênticos. Para esses dois objetivos, uma ação possui o nível de impacto Bom no primeiro objetivo e Neutro no segundo. Em contrapartida, a segunda ação possui nível de impacto Neutro no primeiro objetivo e Bom no segundo.

Para exemplificar o processo de obtenção das taxas locais de substituição, decidiu-se utilizar o Objetivo *Responsabilidade*, que possui dois subobjetivos: *Experiência* e *Capacitação Técnica* (ver **Figura 33**). O processo de obtenção das taxas locais de substituição consiste em ordenar os pontos de vista, identificar as diferenças de atratividade entre as ações que impactam em diferentes pontos de vista elementares do PVF₇ e submeter essas informações ao software MACBETH.

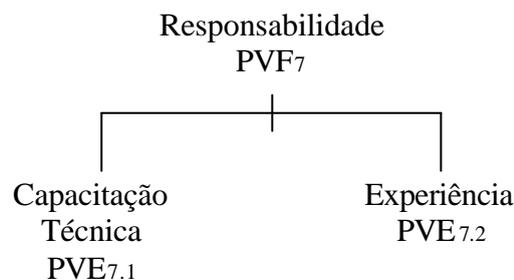


FIGURA 33 - PVES DO PVF7 - RESPONSABILIDADE.

Para a obtenção da ordenação dos PVEs, existiu a necessidade de realizar um questionamento ao decisor quanto à preferência entre os PVEs. Questionou-se o seguinte: “Estando os PVEs_{7.1} e PVE_{7.2} no nível Neutro, seria mais atrativo passar para o Nível Bom o PVE_{7.1} ou o PVE_{7.2}, como se observa na **Figura 34**?”.

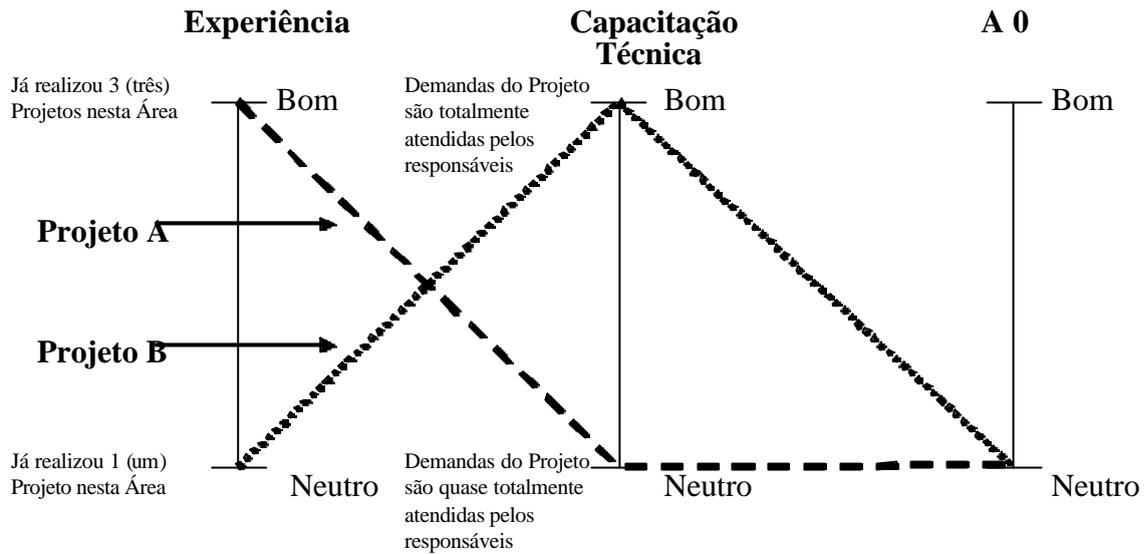


FIGURA 34 - PERFORMANCE DAS AÇÕES A E B NOS SUBOBJETIVOS DO OBJETIVO *RESPONSABILIDADE*.

Devido ao fato da existência de somente dois subobjetivos hierarquicamente inferiores para o objetivo *Responsabilidade*, não se fez necessário o uso da matriz de ordenação. A partir do questionamento acima feito ao decisor, o mesmo já visualizava a sua ordem de preferência.

Após a ordenação, buscou-se identificar as taxas locais de substituição, através da metodologia MACBETH. Dessa forma, elaboraram-se duas ações fictícias que tivessem impacto no nível Bom em um dos subobjetivos, e no nível Neutro nos demais. Assim, criaram-se duas ações: o Projeto A, com impacto no nível *Bom* no sub-objetivo *Experiência* e Neutro no sub-objetivo *Capacitação Técnica*, e o Projeto B, com impacto no nível *Neutro* no sub-objetivo *Experiência* e *Bom* no sub-objetivo *Capacitação Técnica*.

A partir daí, o decisor foi questionado pelo facilitador da seguinte forma:

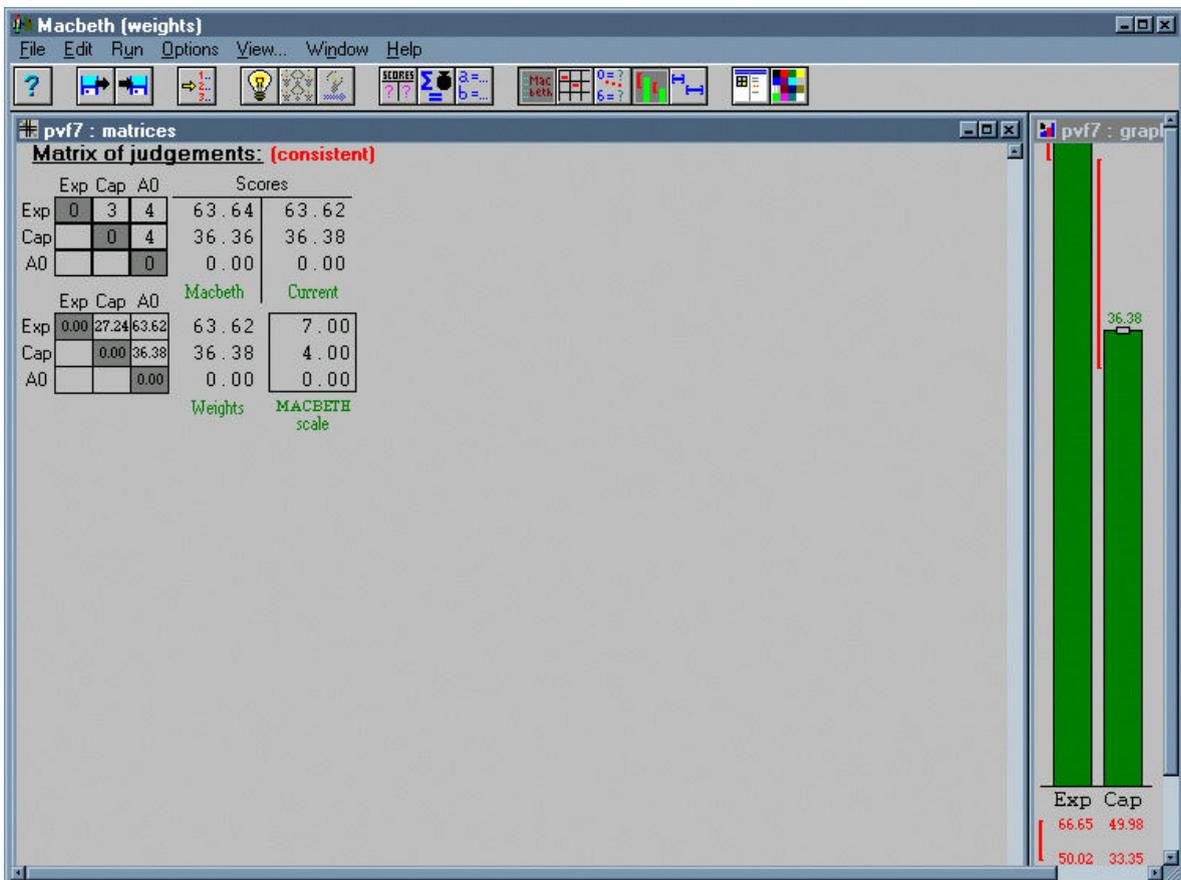
“Dado um Projeto A, onde os responsáveis pelo projeto já realizaram pelo menos 3 (três) Projetos nesta Área e as demandas do projeto são quase totalmente atendidas pelos responsáveis, ou o Projeto B, onde os responsáveis pelo projeto já realizaram pelo menos 1 (um) Projeto nesta Área e as demandas do projeto são totalmente atendidas pelos responsáveis, e sabendo que o Projeto A é o melhor dos dois, a perda de atratividade ao trocar de A para B é nenhuma (0), muito fraca (1), fraca (2), moderada (3), forte (4), muito forte (5), e extrema (6).?”

O resultado desses questionamentos é apresentado a seguir:

QUADRO 5 - MATRIZ DE JUÍZO DE VALOR DOS PVES 7.1 E 7.2

	PVE 7.2	PVE 7.1	A0
PVE 7.2	0	3	4
PVE 7.1		0	4
A0			0

As informações obtidas através da construção da matriz de juízo de valor, acima, foram então submetidas ao software MACBETH para a determinação das taxas locais de substituição do PVF₇. A **Figura 35** a seguir apresenta as taxas calculadas.

FIGURA 35 - IMAGEM DO MACBETH PARA AS TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO DO PVF₇ - RESPONSABILIDADE.

Dessa maneira, o mesmo procedimento descrito anteriormente para o PVF₇, foi utilizado para a obtenção das demais taxas locais de substituição para o problema proposto.

As taxas de substituição encontradas para o PVF₇ estão apresentadas na **Figura 36** abaixo:

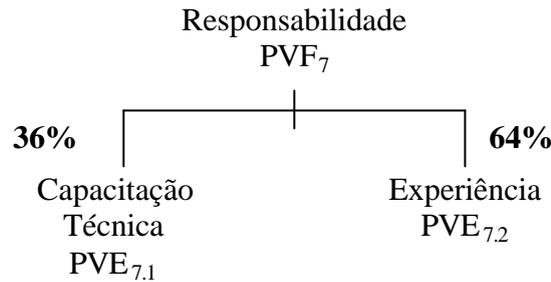


FIGURA 36 - TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO DO PVF7 - RESPONSABILIDADE.

O mesmo procedimento apresentado para a determinação das taxas locais de substituição do PVF₇ foi utilizado para determinar estas taxas para os demais PVFs. As taxas de substituição para os demais PVFs estão apresentadas no Anexo III.

3.3.3.2 Obtenção das Taxas Globais de Substituição

Após a determinação das Taxas Locais de Substituição para os pontos de vista elementares, partiu-se para a definição das Taxas de Substituição Globais para todos os PVFs. O procedimento necessário para a obtenção dessas taxas é semelhante ao utilizado para determinação das taxas nos PVEs. A primeira etapa a ser realizada foi a de ordenação dos PVFs. Para ilustrar o procedimento utilizado junto com o decisor para a determinação de preferência entre os PVFs, a seguir ilustra-se com a **Figura 37**. O questionamento utilizado junto ao decisor foi o seguinte: “Estando os pontos de vista PVF₆ – Normas e Políticas e o PVF₈ – Padronização, ambos no nível ‘neutro’, seria mais atrativo passar para o nível ‘bom’ no PVF₆ ou no PVF₈, mantidos os demais PVFs no nível ‘neutro’?”

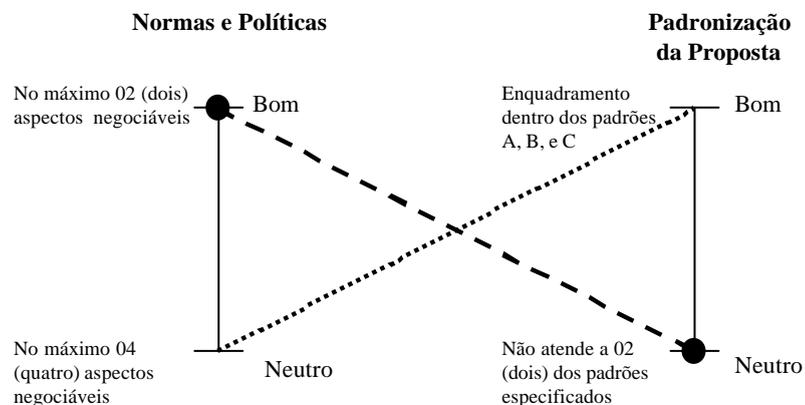


FIGURA 37 - QUESTIONAMENTO QUANTO À PREFERÊNCIA ENTRE O PVF6 E O PVF8.

Através da **Figura 37** pode-se perceber que o decisor considera a primeira alternativa

como sendo a mais atrativa, ou seja, passar do nível ‘neutro’ para o nível ‘bom’ no PVF₆ – Normas e Políticas – é mais atrativo do que passar do nível ‘neutro’ para o nível ‘bom’ no PVF₈, isso se mantidos todos os demais pontos de vista no nível ‘neutro’. O mesmo questionamento foi repetido para os demais pontos de vista PVFs, resultando na matriz de ordenação, apresentada no Quadro 6 abaixo.

QUADRO 6 - MATRIZ DE ORDENAÇÃO DOS PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS (ROBERTS, 1979).

	Clareza	Grau de Urgência	Risc BSC	Foco	Melhoria de Processos	Normas e Políticas	Responsabilidade	Padronização	Lançamento resíduos	Destinação resíduos	Marca e imagem	Valor esperado	Risco	Somatório	Ordem	
Clareza	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	10°	
Grau de Urgência	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13°	
Risc BSC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1°	
Foco	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	5	8°	
Melhoria de Processos	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	2°	
Normas e Políticas	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	6	7°	
Responsabilidade	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	11°	
Padronização	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12°	
Lançamento resíduos	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	4°
Destinação resíduos	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	8	5°	
Marca e imagem	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	7	6°	
Valor esperado	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4	9°	
Risco	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	3°	

Com a Matriz de Ordenação dos Pontos de Vista Fundamentais concluída, pode-se visualizar a ordem de preferência estabelecida pelo decisor, para os PVFs considerados para a hierarquização de projetos de investimentos. Assim, percebe-se que o PVF₃ – Risco ao BSC (Balanced Score Card), foi considerado o mais atrativo, enquanto que o PVF₂ – Grau de Urgência da Proposta, foi considerado o menos atrativo.

A etapa seguinte à ordenação dos pontos de vista foi a identificação do grau de diferença de atratividade entre os PVFs considerados. Dessa maneira, um novo questionamento é feito ao decisor: “Levando-se em conta passar do nível ‘neutro’ para o nível ‘bom’ no PVF..., mantendo-se todos os demais constantes, esta diferença de atratividade é: indiferente, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte, ou extrema”?

Essa diferença de atratividade pode ser representada pela matriz de juízos de valor, demonstrada através da **Figura 38** abaixo, onde os PVFs se apresentam em ordem de preferência. A inserção desses valores no software MACBETH possibilitou a geração de uma escala cardinal, a partir da qual, por meio do procedimento de transformação linear, foram obtidas as taxas de substituição para os PVFs considerados neste contexto (Quadro 7).

QUADRO 7 - MATRIZ DE JUÍZOS DE VALOR PARA DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO ENTRE OS PVFS.

	Riscos à Estr. BSC	Melhoria de Processos	Risco	Lançamento resíduos	Destinação resíduos	Marca e imagem	Normas e Políticas	Foco	Valor esperado	Clareza	Responsabilidade	Padronização	Grau de Urgência	A0	Escala Macbeth	Taxas de Substituição
Riscos à Estr. BSC		2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	100	9
Melhoria de Processos			2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	100	9
Risco				2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	100	9
Lançamento resíduos					3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	99	9
Destinação resíduos						3	3	3	4	4	5	5	5	6	98	9
Marca e imagem							3	3	4	4	5	5	5	6	98	8
Normas e Políticas								3	4	4	5	5	5	6	97	8
Foco									4	4	5	5	5	6	96	8
Valor esperado										4	5	5	5	6	92	8
Clareza											5	5	5	6	88	8
Responsabilidade												5	5	6	75	7
Padronização													5	6	63	6
Grau de Urgência														6	50	4
A0															0	0

Considerando-se as cinco áreas de interesse identificadas na arborescência dos pontos de vista fundamentais, a distribuição das taxas de substituição, por área de interesse, encontram-se evidenciadas na **Figura 38**, abaixo.

Uma análise que pode ser feita neste momento, com base na figura abaixo, é a verificação da participação da Área Aspectos Econômicos e Financeiros no modelo. A área, que representa os aspectos quantitativos ou objetivos levados em conta para a avaliação e análise de Projetos de investimentos, apresenta uma participação de 15% no modelo, enquanto as demais áreas, que representam os aspectos subjetivos levados em conta pelo decisor para a avaliação do problema, são responsáveis pelos outros 85%.

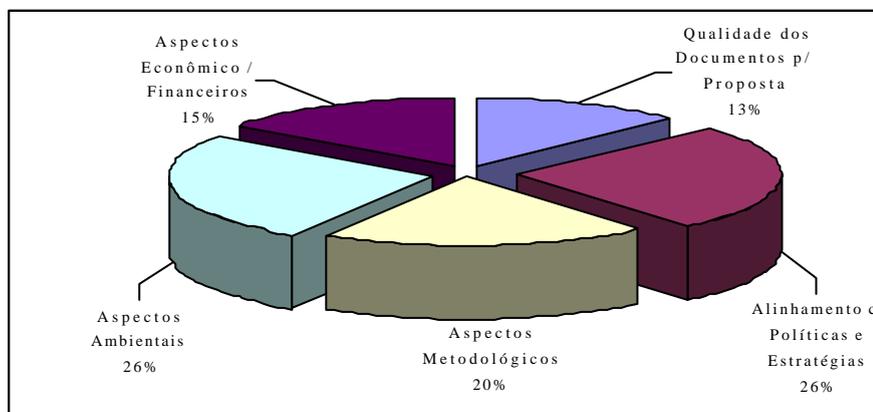


FIGURA 38 - TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO POR ÁREA DE INTERESSE.

A partir da observação do Quadro 7 e da **Figura 38** pode-se perceber que as Áreas de Interesse Aspectos Ambientais e Alinhamento com Políticas e Estratégias, respondem por 26% da avaliação total, seguidas pela Área dos Aspectos Metodológicos, com participação de 20%, para o modelo proposto. A Área Aspectos Econômicos e Financeiros responde por 15%, enquanto a Área da Qualidade dos Documentos para a Proposta representa 13% da avaliação total. Assim, a Área de Interesse Aspectos Ambientais é composta por três subáreas: PVF₉ – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente (9%), PVF₁₀ – Destinação dos Resíduos (9%), e PVF₁₁ – Marca e Imagem (8%), da avaliação global. A Área de Interesse Alinhamento com Políticas e Estratégias, é composta por três subáreas: PVF₃ – Riscos à Estratégia BSC (9%), PVF₄ – Foco (8%), e PVF₅ – Melhoria de Processos (9%). A Área de Interesse Aspectos Metodológicos, que responde por 20% da avaliação global, é composta também por três subáreas: PVF₆ – Normas e Políticas (8%), PVF₇ – Responsabilidade (7%), e PVF₈ – Padronização (6%). A próxima Área de Interesse é a dos Aspectos Econômicos e Financeiros. Com participação de 15% na avaliação global, é composta pelo PVF₁₂ – Valor Esperado (8%), e PVF₁₃ – Risco (9%). A Quinta e última Área de Interesse é a da Qualidade dos Documentos para a Proposta, à qual estão ligados os PVF₁ – Clareza (8%), e PVF₂ – Grau de Urgência da Proposta(4%).

Sendo assim, concluiu-se a etapa de identificação das taxas de substituição, podendo-se partir para a determinação do perfil de impacto de cada ação considerada e, assim, obter uma avaliação global.

3.3.4 Identificação do Perfil de Impacto

Estruturado o problema e estando de posse das taxas de substituição, deu-se início ao processo de identificação do perfil de impacto para as ações definidas pelo decisor. Esta etapa foi especialmente útil, pois permitiu avaliar a performance das ações identificando-se seus pontos fortes e fracos, o que possibilitou a geração de oportunidades para aperfeiçoá-las. Assim, o decisor pôde observar com maior clareza as vantagens e desvantagens de cada projeto, aumentando com isso o grau de conhecimento a respeito do seu problema.

Para o presente trabalho, o decisor resolveu trabalhar com duas ações, ou seja, dois projetos de investimentos, que estavam em andamento na empresa naquele momento. Os dois projetos definidos pelo decisor foram: i) Projeto de Construção de um Túnel de Congelamento (Projeto T. Cong), que visaria ao aumento da capacidade de armazenamento e aumentaria a qualidade do produto acabado; e ii) Projeto de Ampliação das Granjas (Projeto GR), que

possibilitaria o aumento da produção de frangos e, conseqüentemente, do faturamento.

A partir de então, essas ações foram avaliadas pelo modelo multicritério de apoio à decisão estruturado neste trabalho, segundo os objetivos definidos pelo decisor, através dos indicadores de impacto. Segundo Ensslin, L et al (1998a, p. IX-1) os “indicadores de impacto permitem fazer a projeção da ação sobre o descritor do objetivo, de tal forma que seja possível escolher um determinado nível considerado como representativo do impacto real (característica) de cada ação”. Em outras palavras, o indicador de impacto associa a uma ação um nível na escala de um objetivo (ou subobjetivo) de acordo com as características da ação (Bana e Costa e Vasnick, 1997).

Dessa maneira, pode-se visualizar na Quadro 8, os Pontos de Vista considerados pelos Decisores como importantes para o processo decisório com seus níveis e pontuações respectivas. Neste mesmo quadro, poderão ser visualizados os níveis Bom e Neutro, que se encontram em destaque.

QUADRO 8 - INDICADORES DE IMPACTO.

PONTOS DE VISTA	NÍVEIS DE IMPACTO / PONTUAÇÃO				
PVE1.1 - Suscita Dúvidas	100	50	0	-50	
PVE1.2 - Detalha Origem dos Dados	167	100	0	-200	
PVE1.3 - Forma de Redação	100	57	0	-114	
PVE1.4 - Contém Objetivos	100	0	-133	-400	
PVF2 - Grau de Urgência da Proposta	100	0	-100	-233	
PVSE3.1.1 - Clientes Comuns	200	100	0	-133	-367
PVSE3.1.2 - Grandes Redes	233	167	100	0	-267
PVE3.2 - Satisfação de Clientes / Cf's	175	100	0	-100	-400
PVE4.1 - Valor Agregado	100	63	0		
PVE4.2 - Produto Diferenciado	200	100	0	-250	-750
PVE4.3 - Qualidade Percebida	200	100	0	-133	-500
PVE5.1 - Produtividade	100	60	0	-120	-360
PVE5.2 - Novas Tecnologias	100	80	53	0	-107
PVF6 - Normas e Políticas	100	60	0	-120	-240
PVE7.1 - Capacitação Técnica	100	0	-125		
PVE7.2 - Experiência	122	100	67	0	-133
PVF8 - Padronização	100	57	0	-114	
PVSE9.1.1 - Gases	100	0	-150		
PVSE9.1.2 - Líquidos	100	0	-150		
PVSE9.1.3 - Sólidos	100	0	-150		
PVE9.2 - Conseqüências	100	0	-150		
PVE10.1 - Eliminados	100	50	0	-63	-188
PVE10.2 - Comercializados	100	60	0	-120	-240
PVE10.3 - Reutilizados	100	50	0	-67	-250
PVE11.1 - Clientes / Consumidores / Outros	100	57	0	-114	-229
PVE11.2 - Colaboradores Funcionais	133	100	50	0	-150
PVF12 - Valor Esperado	167	100	0	-200	-400
PVE13.1 - Dispersão	100	0	-133	-267	-667
PVE13.2 - Probabilidade VPL<=0	100	0	-133	-267	-667

A partir dessas informações, apresenta-se nas figuras (gráficos) a seguir, a pontuação das ações potenciais, atribuídas pelo decisor em cada eixo de avaliação. No eixo horizontal, encontram-se definidos os objetivos, enquanto que no eixo vertical marca-se o desempenho da ação potencial (atratividade local). Tratou-se de evidenciar o desempenho das ações em nível de Objetivos (Pontos de Vista Fundamentais), possibilitando ao decisor uma visualização do desempenho das ações sob os aspectos que ele considera como relevantes para a avaliação dessas alternativas. Caso o decisor deseje ter uma explicação mais detalhada sobre o desempenho de uma ação em determinado Ponto de Vista, pode-se traçar o perfil de impacto dessa alternativa em nível de Subpontos de Vista, no referido PVF, permitindo, dessa maneira, evidenciar os fatores que influenciam o respectivo desempenho.

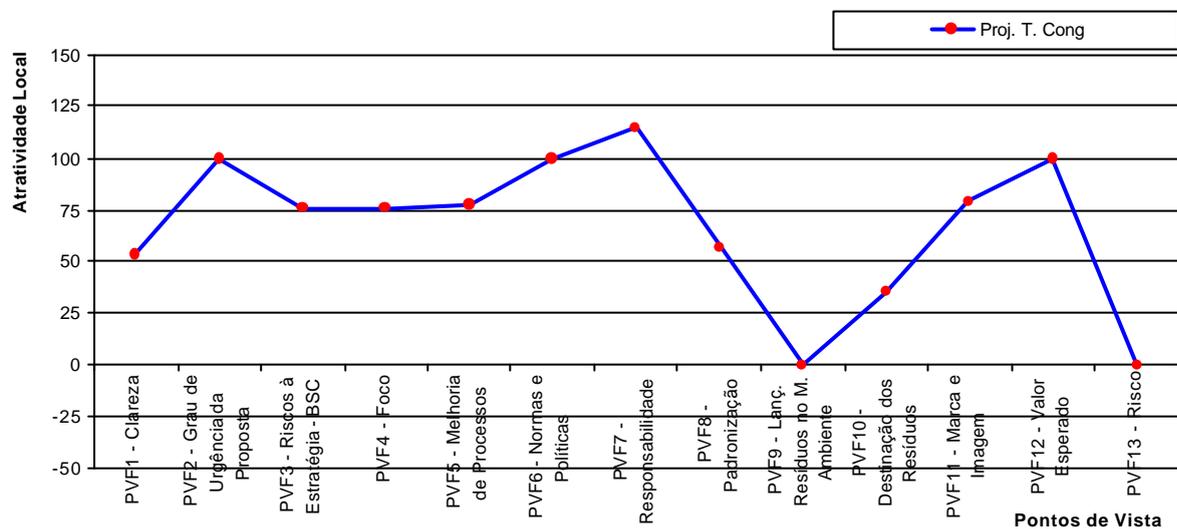


FIGURA 39 - PERFIL DE IMPACTO DO PROJETO TÚNEL DE CONGELAMENTO – PROJ. T. CONG.

Assim, observando-se a **Figura 41** – Perfil de Impacto do Projeto Túnel de Congelamento, pode-se verificar que a maior parte dos desempenhos deste projeto encontra-se entre o nível Bom e Neutro. Apenas um objetivo apresenta desempenho acima do nível Bom, no caso o PVF 7 – Responsabilidade. Nesse objetivo, o desempenho do projeto é considerado pelo decisor com um ponto que está acima do nível de mercado.

Ao observarmos a **Figura 40** - Perfil de Impacto do Projeto Ampliação das Granjas pode-se verificar que todos os desempenhos do projeto encontram-se entre o nível Bom e Neutro.

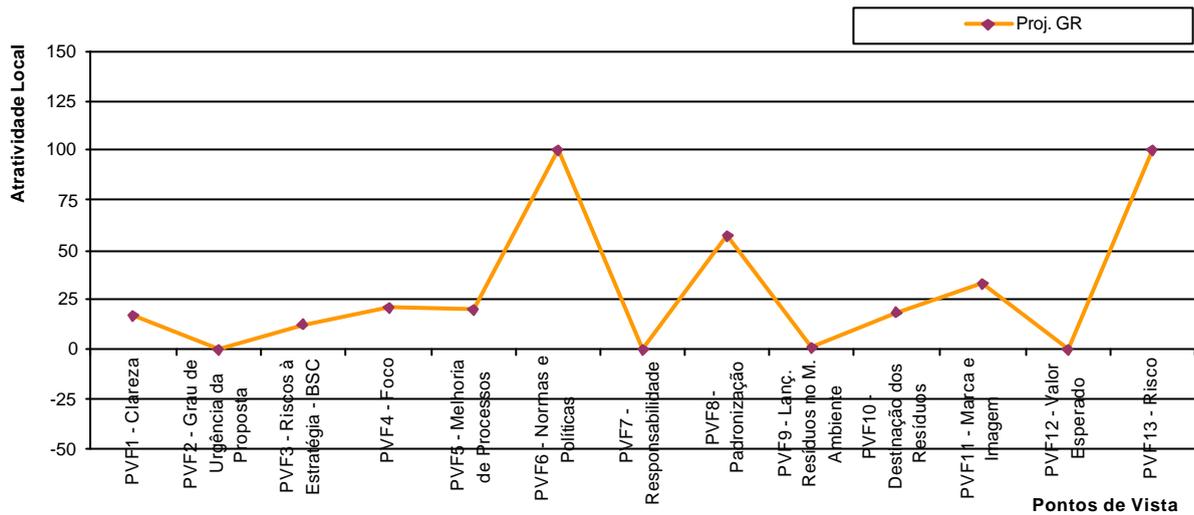


FIGURA 40 - PERFIL DE IMPACTO DO PROJETO AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS – PROJ. GR.

Analisando-se os projetos conjuntamente, pode-se visualizar, à primeira vista, que o Projeto de Ampliação das Granjas possui desempenho inferior ao Projeto do Túnel de Congelamento, na grande maioria dos eixos de avaliação analisados. Os dois projetos empatam em 3 objetivos, e o Projeto do Túnel de Congelamento apresenta um desempenho superior ao Projeto de Ampliação das Granjas nos demais eixos de avaliação. Dessa maneira, através da fórmula de Agregação Aditiva, pôde-se obter a pontuação desses projetos evidenciando-se um melhor desempenho para o projeto Túnel de Congelamento.

Outra análise a ser destacada refere-se aos PVF₁₂ e PVF₁₃, que representam a Área dos Aspectos Econômicos e Financeiros. Essa área possui uma participação de 15% no modelo multicritério, e é responsável pela parte da avaliação econômica e financeira dos projetos. Assim, através da visualização da Figura 41 - Perfil de Impacto dos Projetos – Proj. GR e Proj. T. Cong., percebe-se que se os projetos (ações) em questão fossem analisados somente por esses aspectos, ou seja, somente pelos objetivos definidos pelo decisor para a área, composta pelos aspectos objetivos e quantitativos utilizados quando da avaliação de Projetos pelas metodologias tradicionais – Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Payback, etc. – o resultado final da Avaliação seria o inverso do encontrado com a utilização da Metodologia MCDA. Optar-se-ia pelo Projeto Ampliação das Granjas em vez do Projeto Túnel de Congelamento. Entretanto, a Metodologia MCDA levou em consideração não só os aspectos objetivos e quantitativos, mas também os aspectos subjetivos que de certa forma não eram visualizados em sua totalidade, pelos decisores. Dessa maneira, o Projeto com melhor desempenho, segundo os critérios definidos pelo decisor, foi o Projeto Túnel de Congelamento, que será demonstrado a seguir.

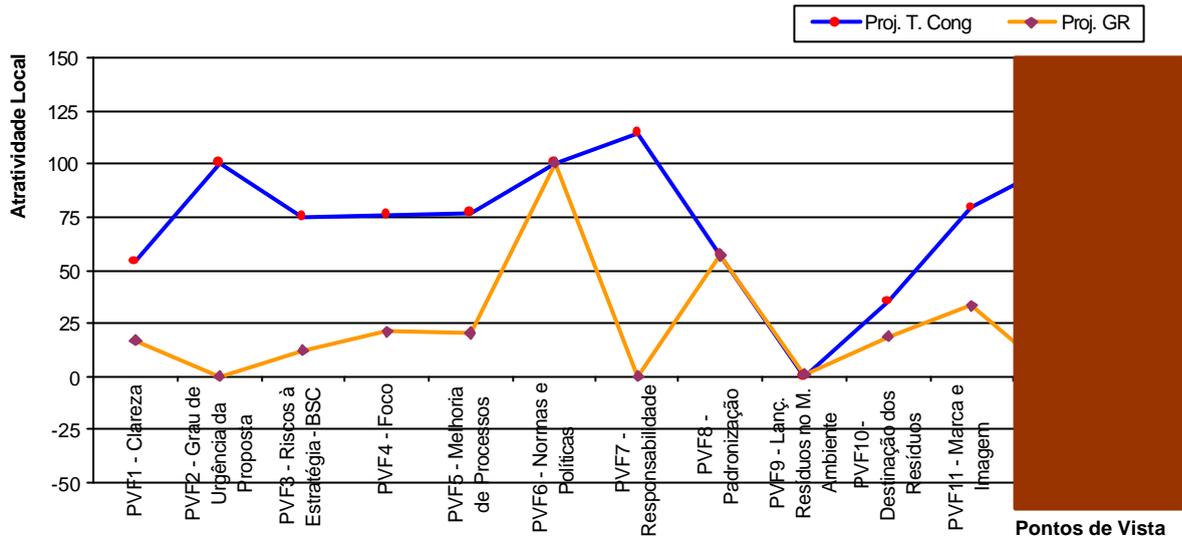


FIGURA 41 - PERFIL DE IMPACTO DOS PROJETOS – PROJ. GR E PROJ. T. CONG.

Através desta **Figura 41**, o decisor pode ter uma melhor visualização a respeito dos projetos (ações potenciais) apresentados, observando as vantagens e desvantagens de um projeto sobre o outro, com isso aumentando o grau de conhecimento a respeito do seu contexto decisório.

Na seqüência, demonstrar-se-á a fórmula de agregação aditiva para os projetos em questão, o que irá permitir que informações quanto à atratividade local nos objetivos em análise possam ser agregadas e convertidas em uma atratividade global.

3.3.5 Fórmula de Agregação Aditiva

Esta etapa tem como objetivo a aplicação da fórmula de agregação aditiva para os projetos em análise. Tal procedimento pretende transformar unidades de atratividade local (medidos nos objetivos) em unidades de atratividade global, ou seja, o que se quer é transformar um modelo que tem múltiplos objetivos num modelo com objetivos únicos, que é a pontuação final que uma determinada ação recebe (Bana e Costa, 1988).

Assim, através da Fórmula Geral de Agregação Aditiva, tem-se a pontuação global do Projeto do Túnel de Congelamento. Nesta fórmula serão apresentados as taxas de substituição dos Objetivos, os pesos internos de Subobjetivos e os níveis de impacto (no interior dos parênteses) de cada um dos objetivos e subobjetivos do modelo.

$$V(a) = w1.v1(a) + w2.v2(a) + w3.v3(a) + \dots + wn.vn(a)$$

$$\begin{aligned}
 V(\text{Proj. T.Cong.}) = & 0,13 * \{ \{ 0,69 * [(0,32 * 50) + (0,23 * 0) + (0,17 * 57) + (0,28 * \\
 & 100)] \} + (0,30 * 100) \} + 0,26 * \{ 0,35 * [[0,37 * ((0,67 * 0) + (0,33 * 100))] + (0,63 * 100)] + \\
 & 0,31 * [(0,33 * 100) + (0,24 * 0) + (0,43 * 100)] + 0,35 * [(0,33 * 30) + (0,67 * 100)] \} + 0,20 \\
 & * \{ (0,40 * 100) + 0,35 * [(0,36 * 100) + (0,64 * 122)] + (0,25 * 57) \} + 0,26 * \{ 0,35 * [0,40 * \\
 & ((0,50 * 0) + (0,33 * 0) + (0,17 * 0)) + (0,60 * 0)] + 0,35 * [(0,42 * 50) + (0,23 * 60) + (0,35 * \\
 & 0)] + 0,30 * [(0,58 * 100) + (0,42 * 50)] + 0,15 * \{ (0,47 * 100) + 0,53 * [(0,37 * 0) + (0,63 * \\
 & 0)] \} \} = V(\text{Proj. T.Cong.}) = \mathbf{64 \text{ Pontos.}}
 \end{aligned}$$

Para melhor ilustrar o desempenho do Projeto do Túnel de Congelamento, segue abaixo a **Figura 42** que demonstra o desempenho do projeto em todos os objetivos analisados pelo modelo multicritério.

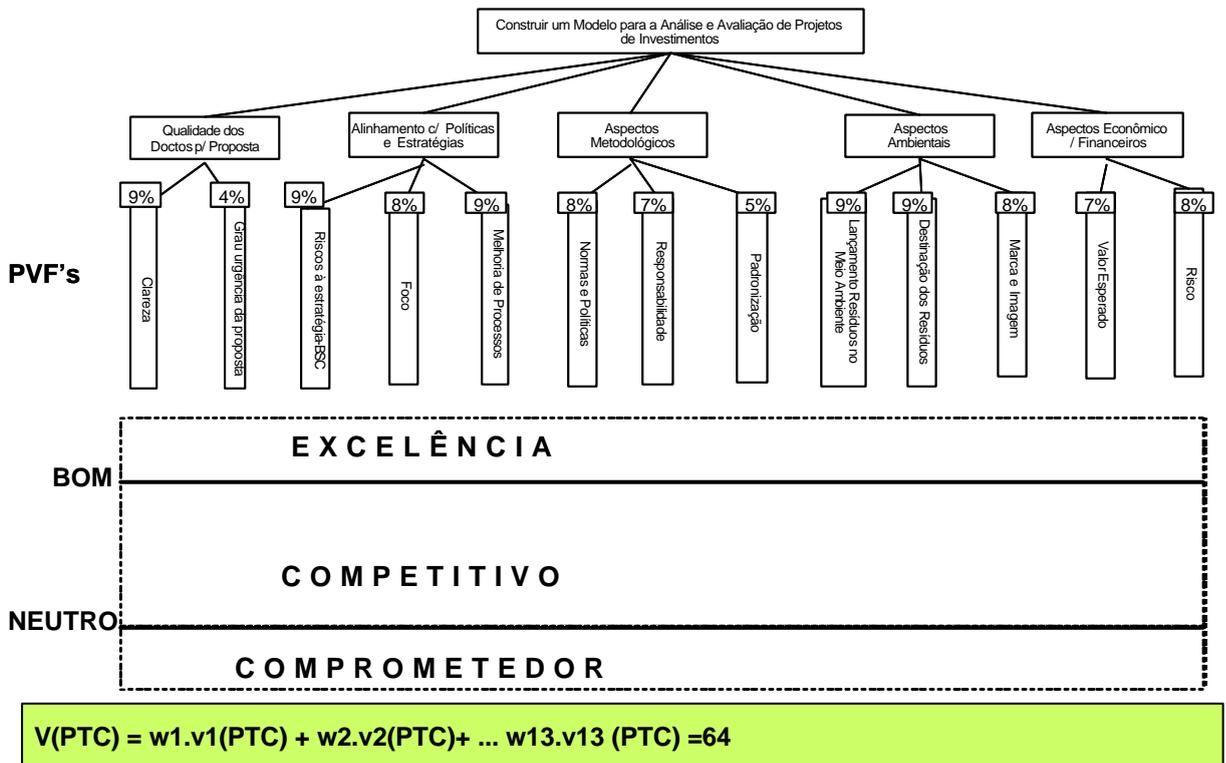


FIGURA 42 - AVALIAÇÃO GLOBAL DO PROJETO DO TÚNEL DE CONGELAMENTO.

A fórmula de agregação aditiva será apresentada apenas para o Projeto do Túnel de Congelamento. O Projeto de Ampliação das Granjas e outros projetos que forem avaliados por este modelo multicritério irão utilizar o mesmo procedimento aqui adotado para a agregação aditiva do Projeto do Túnel de Congelamento. Entretanto, a pontuação alcançada pelo Projeto de Ampliação das Granjas foi de: **V(Proj. GR) = 30 pontos.**

3.3.6 Análise de Sensibilidade

Após a fase de avaliação das alternativas, passar-se-á à análise de sensibilidade do modelo, que irá demonstrar a sensibilidade do mesmo frente à alteração das taxas de substituição dos objetivos, ou seja, quando o decisor decide alterá-las após a conclusão do modelo. Portanto, a análise de sensibilidade servirá para mensurar a sensibilidade do modelo a esta variação.

A presente análise será efetuada para o Projeto do Túnel de Congelamento, bem como para o Projeto de Ampliação das Granjas. Neste momento, serão analisadas somente as variações mediante o PVF 9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente. Dessa maneira, com o auxílio do software Hiview, verificou-se o comportamento destes dois projetos em função de uma possível variação na taxa de substituição, no referido ponto de vista fundamental, conforme pode ser observado na Figura 43 abaixo.

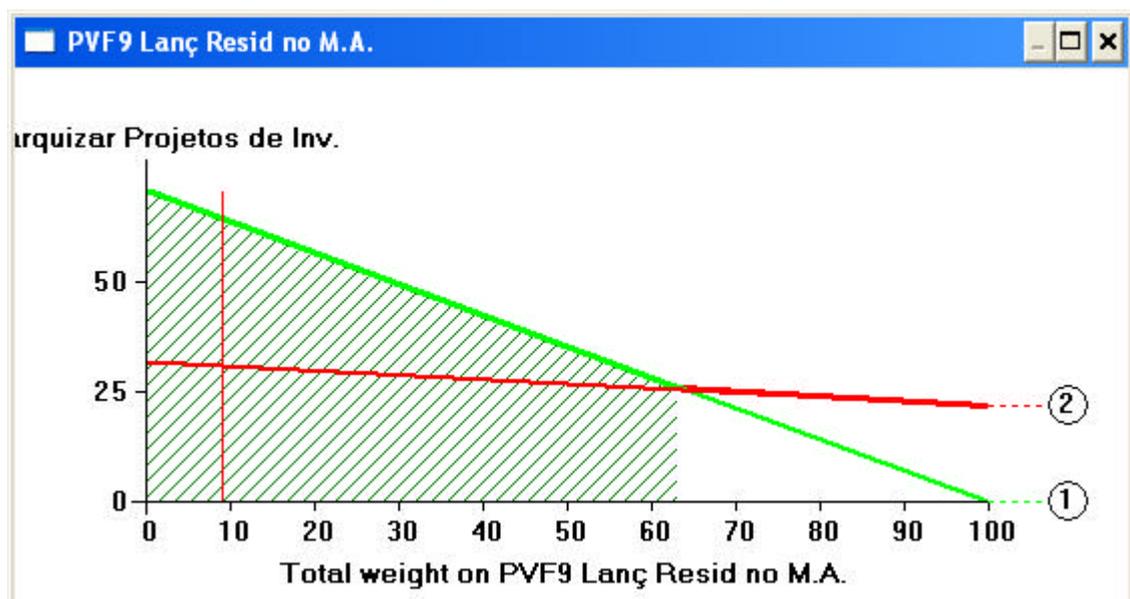


FIGURA 43 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 9.

De acordo com a figura acima, o decisor pode verificar que os dois projetos decrescem sua avaliação global à medida que a taxa de substituição do objetivo Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente aumenta. Portanto, verifica-se que quanto menor a taxa de substituição do objetivo PVF₉, maior a avaliação dos projetos. Prosseguindo-se a avaliação, visualiza-se na área esquerda do objetivo Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente que o projeto 1 obtém maior pontuação em relação ao projeto 2. Entretanto, com a variação da taxa

de substituição do objetivo para em torno de 63%, o desempenho do projeto 1 em relação ao projeto 2 se inverte, ou seja, o projeto 2 passa a ter uma pontuação superior ao projeto 1 quando a taxa de substituição para o objetivo analisado passa para 63%.

Contudo, pode-se concluir que a avaliação global das alternativas no objetivo Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente é bastante robusto a modificações da taxa de substituição, pois para variações negativas a avaliação dos projetos não altera sua ordem de preferência, e para variações positivas, somente quando o objetivo PVF₉ representar mais de 63% é que a ordem de preferência entre os projetos irão se alterar.

Dessa maneira, encerra-se aqui a fase de avaliação no desenvolvimento do modelo multicritério. Na próxima etapa do trabalho serão desenvolvidas as recomendações com foco na identificação de oportunidades de melhoria.

3.3.7 Recomendações do Estudo de Caso

Com o término da construção do modelo de avaliação, com a identificação dos perfis de impacto e obtida a pontuação global para as alternativas propostas, dá-se início à fase de recomendações, onde os resultados obtidos com aplicação do modelo multicritério possibilitaram a identificação de oportunidades de melhoria, dentro dos objetivos analisados.

As recomendações, para o presente trabalho, basearam-se na análise da Figura 39: Perfil de Impacto dos Projetos – Proj. GR e Proj. T. Cong. onde, em conjunto com o decisor, atacou-se como prioridade os objetivos que possuíam um desempenho negativo e, subseqüentemente, aqueles que possuíam um potencial de melhoria. Entretanto, não necessariamente naquele Ponto de Vista que apresenta um desempenho baixo ou até mesmo negativo será viável melhorar o desempenho. Outrossim, muitas vezes faz-se um grande esforço para uma melhoria de desempenho em determinado PV, mas a sua participação percentual total no modelo não é representativa, fazendo com que se dispendam esforços em algo que não trará benefícios.

Neste momento serão abordadas algumas ações de melhorias quanto ao projeto 2 – Ampliação das Granjas, devido ao fato de seu desempenho ter ficado muito abaixo do projeto 1 – Túnel de Congelamento, e o mesmo ser de interesse do decisor. Portanto, o objetivo utilizado para a identificação dos objetivos que deveriam sofrer alguma ação de melhoria foi a representatividade, percentual, deste objetivo no modelo proposto. Dessa maneira, identificaram-se aqueles pontos de vista que estavam com o desempenho comprometido (definidos no nível neutro ou abaixo dele), os que possuíam os maiores percentuais de

participação no modelo multicritério, e assim sucessivamente. Sendo assim, optou-se pelos seguintes pontos de vista: (i) PVF5.2 – Novas Tecnologias; (ii) PVE3.2 – Satisfação de Clientes e Cfs; (iii) PVE1.1 – Suscita Dúvidas; (iv) PVE10.3 – Reutilizados; (v) PVE1.4 – Contém Objetivos; (vi) PVF2 – Grau de Urgência da Proposta; (vii) PVE7.2 – Experiência. O objetivo, neste ponto do trabalho, é propor ações de melhoria buscando levar os níveis com impacto um pouco comprometido a impactarem no nível bom de cada objetivo.

Ação 1 – Novas Tecnologias (PVF 5.2)

Situação atual: O Projeto de Ampliação das Granjas não permite a implantação de novas tecnologias, mas permite melhorias, ou seja, não existe a flexibilidade de se implantar tecnologias emergentes.

Situação Proposta: O Projeto deve buscar tecnologias que permitam a sua atualização contínua, através de “Upgrades”, bem como a melhoria da tecnologia empregada no mesmo. Isso irá evitar a perda de flexibilidade e competitividade.

Ação 2 – Satisfação de Clientes e Cfs (PVE3.2)

Situação atual: Com a implantação do projeto, a satisfação dos clientes e colaboradores funcionais irá permanecer a mesma.

Situação Proposta: A melhoria que se propõe é que se busque o aumento na satisfação tanto dos clientes quanto dos colaboradores funcionais, tendo-se em vista que a estratégia da empresa está baseada na intimidade com o cliente. Uma das estratégias que podem ser usadas é um trabalho tanto de marketing interno quanto externo, tentando atuar nos pontos que causam essas insatisfações. Pesquisas de opinião poderão ser usadas.

Ação 3 – Suscita Dúvidas (PVE1.1)

Situação atual: Segundo o impacto atual estabelecido pelo decisor, neste objetivo, é necessário que a proposta seja devolvida, pois ainda suscita dúvidas.

Situação Proposta: A Proposta deverá estar 100% (cem por cento) clara, de modo que não seja necessário chamar nenhum dos responsáveis pela mesma, ou consultar outros documentos.

Ação 4 – Reutilizados (PVE_{10.3})

Situação atual: Neste caso específico, o projeto apresentaria a reutilização de 25% dos seus resíduos, o que deve ser verificado em consonância com a comercialização e eliminação dos resíduos. A reutilização de apenas 25% dos resíduos demonstrou ser desempenho abaixo do mínimo aceitável pelo decisor.

Situação Proposta: Devem-se buscar metodologias que reutilizem a totalidade desses resíduos, 100% dos mesmos, buscando uma redução de custos para a cadeia produtiva, bem como evitar problemas mais graves em nível de meio ambiente.

Ação 5 – Contém Objetivos (PVE_{1.4})

Situação atual: A proposta detalha apenas os objetivos futuros a que se propõe o projeto.

Situação Proposta: Busca-se uma proposta que detalhe tanto a situação atual como os objetivos futuros do projeto, demonstrando de forma clara e objetiva os resultados que serão obtidos em relação à situação atual.

Ação 6 – Grau de Urgência da Proposta (PVF₂)

Situação atual: Devido à urgência da proposta, não haveria tempo hábil para uma apresentação, o que seria de suma importância para uma melhor compreensão e debate a respeito da mesma. Entretanto, ter-se-iam somente as etapas de planejamento, análise e elaboração.

Situação Proposta: Que a proposta para o referido projeto passe por todas as etapas estipuladas pela empresa: Planejamento, Análise, Elaboração e Apresentação, buscando um melhor entendimento e discussão a respeito do projeto em questão.

Ação 7 – Experiência (PVE_{7.2})

Situação atual: Os responsáveis pelo projeto, realizaram apenas 1 (um) projeto nesta Área.

Situação Proposta: Em termos de experiência para o presente projeto, busca-se por responsáveis que já tenham realizado pelo menos 3 (três) projetos na mesma área em que se propõe este projeto. Isso trará maior segurança para os decisores, na hora da tomada de decisão final, de executar ou não o projeto.

4 CONCLUSÕES

Passando por uma fase de intensa expansão empresarial e por isso contando com grande demanda de projetos de investimentos a serem avaliados, a alta administração da empresa vislumbrou uma oportunidade de aperfeiçoamento do processo de análise de projetos de investimentos. A intenção era a de buscar identificar os aspectos considerados relevantes para o processo de análise e avaliação de projetos de investimentos, visando gerar o aperfeiçoamento de sua performance. Em contrapartida, ter-se-ia uma melhor visualização do contexto decisório. Os decisores já utilizavam um processo para a análise de projetos de investimentos, porém dentro de uma visão muito mais quantitativa do que qualitativa. As análises eram executadas com base em metodologias monocritérios como suporte à decisão, em que se considera a avaliação dos critérios isoladamente um a um. Entretanto, sabe-se que em um processo decisório conta-se com a subjetividade dos envolvidos no processo. Assim, desenvolveu-se o trabalho com o enfoque na Abordagem de Critério Único de Síntese, através da utilização da metodologia Multicritério em Apoio à Decisão MCDA – Construtivista, por ser a metodologia que melhor se adequou às realidades do contexto decisório em foco. Isso se deveu ao fato de o problema em análise tratar de uma situação complexa, onde estavam envolvidos múltiplos atores, cada um deles com seu sistema de valores, múltiplos objetivos com conflitos de interesses, diferentes níveis de poder entre os atores e necessidade de negociação entre eles, além de uma enorme quantidade de informações qualitativas e quantitativas.

A metodologia adotada permitiu agrupar as preocupações dos decisores em áreas de interesse, de maneira a colocar juntas as preocupações que expressassem idéias semelhantes. Assim, definiu-se a criação de cinco áreas de interesse, ou *clusters*, visando à facilitação das análises: Qualidade dos Documentos para a Proposta, Alinhamento com Políticas e Estratégias, Aspectos Metodológicos, Aspectos Ambientais, Aspectos Econômico / Financeiros. Esta etapa possibilitou a visualização dos objetivos considerados pelo decisor no processo de avaliação de projetos de investimentos.

Após a definição dos objetivos, pelos decisores, ainda na Fase de Estruturação do problema, identificaram-se os indicadores que permitiram a mensuração ou o impacto de cada ação nos objetivos identificados pelo decisor. Em muitos casos, o uso de um único descritor, ou descritor direto para um ponto de vista fundamental, não conseguiu dar o grau de detalhamento necessário, exigido pelo decisor, para aquele determinado objetivo. Dessa maneira, tornou-se necessário à decomposição daquele Eixo de Avaliação.

Após a construção dos descritores (a base para os procedimentos subsequentes na construção de um modelo de avaliação multicritério), pôde-se prosseguir para a fase de avaliação, que consistiu na mensuração das ações potenciais. Esta etapa possibilitou, de acordo com a problemática de avaliação adotada, a avaliação global das ações propostas, hierarquizando-as preferencialmente. Dessa maneira, pode-se obter um processo mais transparente onde qualquer parte do mesmo pudesse ser demonstrada e melhor analisada pelos decisores do processo.

Cabe ressaltar que este processo foi desenvolvido para um contexto decisório e decisores específicos, contendo os aspectos considerados importantes para este determinado decisor, não servindo de base para outros decisores, à medida que o contexto e objetivos diferem em cada situação decisional em particular.

Contudo, ressalta-se que a utilização da abordagem MCDA - Construtivista possibilitou atingir os objetivos inicialmente desenhados para o presente estudo, vindo a satisfazer as necessidades do decisor. Permitiu também ao decisor agregar experiências teóricas e práticas sobre seu problema, e visualizar de forma estruturada todos os aspectos julgados relevantes para o aperfeiçoamento do Processo de Avaliação de Projetos de investimentos.

4.1 QUANTO AO ALCANCE DOS OBJETIVOS PROPOSTOS

Com relação ao objetivo geral do presente trabalho: *construir um modelo que permita a Análise e a Avaliação de Projetos de Investimentos, levando em conta os aspectos julgados relevantes por quem decide, estabelecendo objetivos transparentes e coerentes,* pode-se verificar através da leitura do capítulo quatro – 3.2 – Fase de Estruturação, que se identificaram os aspectos julgados, pelo decisor, como relevantes ao Processo de Avaliação de Projetos de Investimentos, dentro do contexto decisório, aqui abordado.

Quanto aos objetivos específicos e na seqüência em que são apresentados, conclui-se que:

- a) *Identificar os aspectos julgados relevantes pelo decisor para o problema proposto, através da definição de Áreas de Interesse e Eixos de Avaliação*

Conforme pode ser observado no item 3.2.5 – Construção do Mapa de Relações

Meio-Fins, página 59, e visualizado na **Figura 18**, foram identificadas cinco áreas de interesse, ou *clusters*, visando à facilitação das análises: Qualidade dos Documentos para a Proposta, Alinhamento com Políticas e Estratégias, Aspectos Metodológicos, Aspectos Ambientais, Aspectos Econômico / Financeiros.

b) Hierarquizar os objetivos levados em conta pelo decisor, através da construção de uma Estrutura Hierárquica de Valores

A construção da Estrutura Hierárquica de Valores, identificando-se os objetivos levados em conta pelo decisor, pôde ser entendida a partir do item 3.2.6 – Transição do Mapa de Relações Meio-Fins para Árvore de Valor (Árvore de Pontos de Vista) e visualizada através da **Figura 21**: Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais.

c) Proporcionar a avaliação da performance global das ações

Como pode ser observado no item 3.3.4 – Identificação do Perfil de Impacto, 3.3.5 – Fórmula de Agregação Aditiva, as performances das ações potenciais foram avaliadas segundo os objetivos estabelecidos pelo decisor, através do seu sistema de valores. Isso possibilitou a geração de oportunidades para aperfeiçoá-las, favorecendo, dessa maneira, o aumento de conhecimento dos decisores sobre o seu problema.

d) Gerar ações de aperfeiçoamento

Como pode ser observado no item 3.3.7 – Recomendações do Estudo de Caso, propuseram-se algumas ações de melhoria, de modo que o projeto de Ampliação das Granjas obtivesse um melhor desempenho, ou uma melhor pontuação e viesse a se tornar viável. Para tanto, foram estabelecidas primariamente sete ações de melhorias, com os seguintes objetivos: (i) PVF_{5.2} – Novas Tecnologias; (ii) PVE_{3.2} – Satisfação de Clientes e Cfs; (iii) PVE_{1.1} – Suscita Dúvidas; (iv) PVE_{10.3} – Reutilizados; (v) PVE_{1.4} – Contém Objetivos; (vi) PVF₂ – Grau de Urgência da Proposta; (vii) PVE_{7.2} – Experiência.

e) *Proporcionar ao decisor, a geração de conhecimento, ou entendimento sobre o contexto decisório em que está inserido.*

A geração de conhecimento pode ser detectada através da recursividade do decisor promovida entre as etapas do processo de apoio à decisão. Este processo permitiu ao decisor definir quais os fatores críticos de sucesso para o seu problema. Segundo o decisor, o modelo multicritério desenvolvido permitiu a visualização de aspectos que não eram levados em consideração ou não eram visualizados por ele (decisor) nos processos de análise e avaliação dos projetos de investimentos.

Outro ponto que merece destaque foi a análise do perfil de impacto das ações, na seção 3.3.4 – Identificação do Perfil de Impacto, em específico na Área Aspectos Econômicos e Financeiros, onde o decisor pôde observar que mesmo o Projeto GR tendo um desempenho superior na análise econômica e financeira (metodologias monocritério), pela metodologia multicritério o Projeto TC resultou em um desempenho superior quando da avaliação global das ações.

Essas situações e declarações obtidas do decisor permitem concluir que o modelo proporcionou a geração de conhecimento e possibilitou um melhor entendimento do contexto decisório.

4.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Uma das limitações do presente trabalho consistiu na impossibilidade do acompanhamento após a implementação do processo proposto, bem como de uma checagem de ações em execução, durante a elaboração desta dissertação. Isso se deveu a limitações de prazo para a conclusão do trabalho. Assim, embora estando fundamentadas por uma abordagem teórica e prática da construção do processo, as recomendações apresentadas constituem apenas propostas potenciais. Para que se confirmem os possíveis erros e acertos das recomendações propostas, é necessário que seja feito o confronto dos resultados obtidos com um acompanhamento do desempenho real de ações analisadas e avaliadas. Sugere-se o acompanhamento da implementação das recomendações propostas e da avaliação dos resultados obtidos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Antônio Roberto P. L. de. Notas de Aula, 2003.

ARBEL, A. Using Efficient Anchoring Points for Generating Search Directions in Interior Multiobjective Linear Programming. **Journal of the Operational Research Society**, v. 45, n. 3, p. 330-344, 1994.

BANA e COSTA, C. A. Introdução geral às abordagens multicritério de apoio à tomada de decisão: **Investigação Operacional**. V. 66, p. 117-139, jun. 1988.

BANA e COSTA, C. A. **Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d' Aide à la Decision**. Tese de Doutorado, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 1992.

BANA e COSTA, C. A. **Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão**. **Revista Pesquisa Operacional**. Vol. 13, nº 1, junho 1993.

BANA e COSTA, C. A. **O que Entender por Tomada de Decisão Multicritério ou Multicritério?** ENE – Escola de Novos Empreendedores. 1995.

BANA E COSTA, C. A. **Processo de Apoio à Decisão: Problemáticas, Actores e Acções**. Apostila do Curso Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão – Escola de Novos Empreendedores – ENE, UFSC, Florianópolis, 1995.

BANA E COSTA, C. A. **Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão**. Apostila do Curso Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão – Escola de Novos Empreendedores – ENE, UFSC, Florianópolis, 1995.

BANA E COSTA, C. A., VASNICK, J. C. Applications of the MACBETH Approach in the Framework of an Additive Aggregation Model, **Journal of Multi-criteria Decision Analysis**, v. 6, n. 2, p. 107-114, 1997.

BARCLAY, S. **HIWIEW Software Package**. London: London School of Business, 1997.

BEINAT, E., **Multiattribute Value Functions for Enviromental Management**. Amsterdam: Timbergen Institute Research series, 1995.

BELTON, V., ACKERMANN, F., SHEPHERD, I. *Integrated Support from Problem Structuring Through to Alternative Evaluation Using COPE and VISA*, **J. Multi-Crit. Decis. Anal.**, n. 6, p. 115-130, 1997.

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

BOUYSSOU, D. Building Criteria: a Prerequisite for MCDA. In: Bana e Costa, C. A. (Ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin: Springer, p. 58-82, 1990.

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação Econômica de Projetos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1984. p. 130-178.

CHURCHILL, J., Complexity and Strategic Decision-Making. In: EDEN, C.; RADFORD, J. (eds). **Tackling Strategic Problems**. London: Sage, 1990.

COSSETTE, P., AUDET, M. **Mapping of an idiosyncratic schema**. **Jour. Of. Mng. Studies** v. 29, n° 23, pp. 325-348, 1992.

DIAS, L. C. COSTA, J. P., CLIMACO, J. N., **Conflicting Criteria, Cooperating Processors – Some experiments on implementing decision support method on a parallel computer**. **Computers & Operations research**, 1997.

DUTRA, A. A **Elaboração de um Sistema de Avaliação de Desempenho dos Recursos Humanos da Secretaria de Estado da Administração – SEA à Luz da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1998.

EDEN, C. **Cognitive Mapping**, **European Journal of Operacional Research**, 36, p. 1-13, North-Holland, 1988.

EDEN, C., JONES, S., SIMS, D. **Messing About in Problems**. Oxford: Pergamon, 1983.

EDEN, C., ACKERMANN, F, CROPPER, S. The Analysis of Cause Maps. **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, p. 309-324, 1992.

ENSSLIN, L., ENSSLIN, E. R. Strategy for the Identification of Actions to Improve the University Staff Performance in a Construtivist Way: **The Third International Conference on Multi-Objective Programming and Goal Programming: Theory and Applications (MOPGP'98)** – Quebec City, Canadá – May/Jun, 1998a.

ENSSLIN, L., MONTIBELLER, G. N. ZANELLA, I. J. , NORONHA, Mac D., **Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão**. Florianópolis, 1998h. Apostila do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – LabMCDA, Universidade Federal de Santa Catarina.

ENSSLIN, S. R. **A Estruturação no Processo Decisório de Problemas Multicritérios Complexos**. Florianópolis – Brasil, 1995. Dissertação de Mestrado - Depto de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

ENSSLIN, S. R. **A Incorporação da Perspectiva Sistêmico-Sinérgica na Metodologia MCDA-Construtivista: uma ilustração de implementação**. Florianópolis – Brasil, 2002. Tese de Doutorado - Depto de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

ENSSLIN, Leonardo. **Revisão Conceitual das Convicções da MCDA ou Princípios Axiomáticos da MCDA ou Hipóteses de Trabalho da MCDA (Teoria de Falsificação)**. Florianópolis, março de 2002.

ENSSLIN, Leonardo, MONTIBELLER, Gilberto Neto, NORONHA, Sandro Macdonald. **Apoio à Decisão – Metodologia para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Florianópolis, Editora Insular, 2001.

-----, **Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão**. Apostila MCDA. UFSC – EPS. Florianópolis, março 1999.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da Administração Financeira**. São Paulo, Editora Harbra Ltda, 3ª edição, 1987

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

LANDRY, M. **A note on the Concept of Problem: Organization Studies**. 16 / 2. Pag. 315-343 – EGOS 0170 – 8406 / 95 – 0016 – 0012, 1995.

MARTINS, Eliseu, ASSAF NETO, Alexandre. **Administração Financeira: as finanças das empresas sob condições inflacionárias**. São Paulo: Atlas, 1986.

MARTINS, F. M. **Aplicação de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na Avaliação de Política de Gerenciamento de uma Empresa Orizícola**. Florianópolis – Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado – UFSC.

MCGRATH, J.E. **Dilemmatics – The Study of research choices and dilemmas**. In: McGrath, J.E, Martin, J., Hulka, R. A. (Eds.) *Judgement Calls in Research*. Beverly Hills: Sage, 69-102, 1982.

MONTIBELLER, G. N., ENSSLIN, L. **Avaliando a Eficiência de Metodologias de Apoio à Decisão**. Anais do XXXIII SBPO. Campos do Jordão. 2001.

PATIÑO BAPTISTA, Miguel Alberto. **Um Modelo Multicritério para Avaliar o Sistema de Qualidade de um Ambiente de Produção**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2000.

RÊGO, José Fernandes do (coord.). **Análise econômica de sistemas básicos de produção familiar rural no vale do Acre**. Rio Branco: UFAC, 1996. 53 p. (Projeto de Pesquisa do Departamento de Economia da UFAC)

ROBERTS, F. S. *Measurement Theory*, In: Rota, G. C. (Ed.) **Encyclopedia of Mathematics and Its Applications**. V. 7, London: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.

ROSS, Stephen A. et al. **Princípios de Administração Financeira – Essentials of Corporate Finance**. São Paulo, Editora Atlas – 1998.

ROY, B., **Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision**. Paris: Economica, 1985

ROY, B. Decision-aid and Decision Making. In: Bana e Costa, C.A. (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlim: Springer, p. 17-35, 1990.

ROY, B. Decision Science or Decision-Aid Science? **European of Operational Research**, n. 66, p. 184-203, 1993.

ROY, B. **Multicriteria Methodolgy for Decision Aiding**. Kluwer Academic Publischer, 1996.

SANVICENTE, Antônio Zoratto. **Administração Financeira**. 3ª edição– São Paulo: Atlas, 1987.

SCHNORRENBERGER, Darci. **Construção de um Modelo de Avaliação do Desempenho de uma Divisão de Análise Contábil para Identificar Aperfeiçoamentos utilizando Metodologia Multicritério**. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1999.

SHOEMAKER, P. J. H., RUSSO, J. E. **A Pyramid of Decision Approaches**. California Management Rewie. Pag. 09 – 31, Fall, 1993.

SMITH, G.F. **Toward a Heuristic Theory of Problem Structuring**. Management Science, vol 34, n° 12, pag. 1489-1506, 1988.

SWAMINATHAN. **Economic Evaluation of Capital Investment Projects**. Cornell University – Johnson Graduate School of Management.

ZANELLA, J. I. As Problemáticas Técnicas no Apoio à Decisão em um Estudo de Caso de Sistemas de Telefonia Móvel Celular. Florianópolis – Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado Depto de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

[HTTP://AM.ESALQ.USP.BR/DESR/DUM/NODE41.HTML](http://AM.ESALQ.USP.BR/DESR/DUM/NODE41.HTML)

http://www.albuquerque.pro.br/graduacao/uninove/tcc/metodos_de_pesquisa.ppt

<http://www.sebrae.com.br/br/ued/introducao.htm>

APÊNDICES

APÊNDICE I

Descritores dos Pontos de Vista

ÁREA: Qualidade dos Documentos da Proposta

PVF1 – Clareza

PVE 1.1 – Suscita dúvidas

Descritor 1.1 – Situação da clareza		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	Está 100% claro	Bom
N3	É necessário consultar outros documentos	
N2	É necessário chamar os responsáveis	Neutro
N1	É necessário devolver a proposta	

ÁREA: Qualidade dos Documentos da Proposta

PVF1 – Clareza

PVE 1.2 – Detalha a origem dos dados

Descritor 1.2 – Origem dos dados		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	100% dos dados explicitam sua origem	
N3	75% dos dados explicitam sua origem	Bom
N2	50% dos dados explicitam sua origem	Neutro
N1	25% dos dados explicitam sua origem	

ÁREA: Qualidade dos Documentos da Proposta

PVF1 – Clareza

PVE 1.3 – Forma e Redação

Descritor 1.3 – Forma e Redação		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	Expressão, Coerência, Coesão, Layout	Bom
N3	Apenas 3 (três) dos itens acima	
N2	Apenas 2 (dois) dos itens acima	Neutro
N1	Apenas 1 (um) dos itens acima	

ÁREA: Qualidade dos Documentos da Proposta

PVF1 – Clareza

PVE 1.4 – Detalhamento dos objetivos

Descritor 1.4 – Objetivos		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	Detalha a situação atual e os objetivos futuros do projeto	Bom
N3	Detalha os objetivos futuros do projeto	Neutro
N2	Detalha a situação atual	
N1	Não detalha a situação atual nem os objetivos futuros do projeto	

ÁREA: Qualidade dos Documentos da Proposta
 PVF 2 – Grau de Urgência da Proposta

Descritor 2 – Passos realizados		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	Projeto planejado, analisado, elaborado e apresentado	Bom
N3	Projeto planejado, analisado, elaborado	Neutro
N2	Projeto planejado, analisado	
N1	Projeto planejado	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 3 – Riscos à Estratégia - BSC
 PVE 3.1 – Dependência (Faturamento)
 PVE 3.1.1 – Comuns

Descritor 3.1.1 – Comuns		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Gera um grande aumento da dependência	
N4	Gera um aumento da dependência	Bom
N3	A dependência permanece a mesma	Neutro
N2	Gera uma diminuição da dependência	
N1	Gera uma grande diminuição da dependência	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 3 – Riscos à Estratégia - BSC
 PVE 3.1 – Dependência (Faturamento)
 PVE 3.1.2 – Grandes Redes

Descritor 3.1.2 – Grandes Redes		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Gera uma grande diminuição da dependência	
N4	Gera uma diminuição da dependência	
N3	A dependência permanece a mesma	Bom
N2	Gera um aumento da dependência	Neutro
N1	Gera um grande aumento da dependência	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 3 – Riscos à Estratégia - BSC
 PVE 3.2 – Satisfação dos Clientes / CFs

Descritor 3.2 – Satisfação dos Clientes / CFs		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Houve um grande aumento na Satisfação de Clientes / CFs	
N4	Houve um aumento na Satisfação de Clientes / CFs	Bom
N3	A Satisfação de Clientes / CFs permaneceu a mesma	Neutro
N2	Houve uma diminuição na Satisfação de Clientes / CFs	
N1	Houve uma grande diminuição na Satisfação de Clientes / CFs	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 4 – Foco
 PVE 4.1 – Valor agregado

Descritor 4.1 – Valor agregado		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	Aumentou	Bom
N2	Permaneceu constante	
N1	Diminuiu	Neutro

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 4 – Foco
 PVE 4.2 – Produto Diferenciado

Descritor 4.2 – Produto diferenciado		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Aumentou muito	
N4	Aumentou	Bom
N3	Permaneceu constante	Neutro
N2	Diminuiu	
N1	Diminuiu muito	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 4 – Foco
 PVE 4.3 – Qualidade Percebida

Descritor 4.3 – Valor Percebido		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Aumentou muito	
N4	Aumentou	Bom
N3	Permaneceu constante	Neutro
N2	Diminuiu	
N1	Diminuiu muito	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 5 – Melhoria de Processos
 PVE 5.1 – Produtividade

Descritor 5.1 – Produtividade		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Qualidade, Custos, Imagem, Motivação, Tempo	Bom
N4	Somente 4 das qualidades acima	
N3	Somente 3 das qualidades acima	Neutro
N2	Somente 2 das qualidades acima	
N1	Somente 1 das qualidades acima	

ÁREA: Alinhamento c/ Políticas e Estratégias
 PVF 5 – Melhoria de Processos
 PVE 5.2 – Novas Tecnologias – Projeto permite a implantação de novas tecnologias que aumentem o desempenho do processo e a melhoria de resultados.

Descritor 5.2 – Novas Tecnologias		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Permite a implantação de novas tecn. e a melhoria de tecn. existentes	Bom
N4	Permite a implantação de novas tecnologias	
N3	Permite a melhoria de tecnologias existentes	
N2	Não permite a implantação de novas tecnologias, mas permite melhorias.	Neutro
N1	Não permite a melhoria de tecnologias existentes	

ÁREA: Aspectos Metodológicos
 PVF 6 – Normas e Políticas
 O PVF Normas e Políticas expressam o número de aspectos negociáveis em que o projeto em questão deixa de atender plenamente normas e políticas da empresa.

Descritor 6 – Aspectos Negociáveis		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Nenhum aspecto infringe as normas e políticas da empresa	Bom
N4	No máximo 02 (dois) aspectos negociáveis	
N3	No máximo 04 (quatro) aspectos negociáveis	Neutro
N2	No máximo 06 (seis) aspectos negociáveis	
N1	No máximo 08 (oito) aspectos negociáveis ou mais	

ÁREA: Aspectos Metodológicos
 PVF 7 – Responsabilidade
 PVE 7.1 – Capacitação Técnica

Descritor 7.1 – Capacitação Técnica		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	As demandas do projeto são totalmente atendidas pelo responsável	Bom
N2	As demandas do projeto são quase totalmente atendidas pelo responsável	Neutro
N1	As demandas do projeto são raramente atendidas pelo responsável	

ÁREA: Aspectos Metodológicos
 PVF 7 – Responsabilidade
 PVE 7.2 – Experiência

Descritor 7.2 – Experiência		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Já realizou 4 (quatro) projetos nesta Área	
N4	Já realizou 3 (três) projetos nesta Área	Bom
N3	Já realizou 2 (dois) projetos nesta Área	
N2	Já realizou 1 (um) projeto nesta Área	Neutro
N1	Nunca realizou projetos nesta Área	

ÁREA: Aspectos Metodológicos
 PVF 8 – Padronização da Proposta

Requer projetos que estejam o mais próximo possível dos padrões da empresa. Propostas que estejam dentro dos padrões: A – da proposta em si; B – dos procedimentos em si; C – da operacionalização em si.

Descritor 8 – Padronização		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N4	Enquadramento dentro dos padrões de A, B, C	Bom
N3	Não atende a um dos padrões especificados	
N2	Não atende a dois dos padrões especificados	Neutro
N1	Não atende a nenhum dos padrões especificados	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente
 PVE 9.1 – Lançamento
 PVSE 9.1.1 – Gases

Descritor 9.1.1 – Lançamento de resíduos Gasosos		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	Não lança resíduos no meio ambiente	Bom
N2	Lança poucos resíduos no meio ambiente	Neutro
N1	Lança muito resíduo no meio ambiente	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente
 PVE 9.1 – Lançamento
 PVSE 9.1.2 – Líquidos

Descritor 9.1.2 – Lançamento de resíduos Líquidos		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	Não lança resíduos no meio ambiente	Bom
N2	Lança poucos resíduos no meio ambiente	Neutro
N1	Lança muito resíduo no meio ambiente	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente
 PVE 9.1 – Lançamento
 PVSE 9.1.3 – Sólidos

Descritor 9.1.3 – Lançamento de resíduos Sólidos		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	Não lança resíduos no meio ambiente	Bom
N2	Lança poucos resíduos no meio ambiente	Neutro
N1	Lança muito resíduo no meio ambiente	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 9 – Lançamento de Resíduos no Meio Ambiente
 PVE 9.2 – Consequências

Descritor 9.2 – Perfil das consequências		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N3	Sem consequências	Bom
N2	Poucas consequências	Neutro
N1	Muitas consequências	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 10 – Destinação dos resíduos
 PVE 10.1 – Resíduos Eliminados

Descritor 10.1 – Percentual da destinação geral dos resíduos eliminados		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Nenhum resíduo é eliminado	Bom
N4	5% dos resíduos são eliminados	
N3	10% dos resíduos são eliminados	Neutro
N2	15% dos resíduos são eliminados	
N1	20% dos resíduos são eliminados	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 10 – Destinação dos resíduos
 PVE 10.2 – Resíduos Comercializados

Descritor 10.2 – Percentual da destinação geral dos resíduos comercializados		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Nenhum resíduo é comercializado	Bom
N4	25% dos resíduos são comercializados	
N3	50% dos resíduos são comercializados	Neutro
N2	75% dos resíduos são comercializados	
N1	100% dos resíduos são comercializados	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 10 – Destinação dos resíduos
 PVE 10.3 – Resíduos Reutilizados

Descritor 10.3 – Percentual da destinação geral dos resíduos reutilizados		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	100% dos resíduos são reutilizados	Bom
N4	75% dos resíduos são reutilizados	
N3	50% dos resíduos são reutilizados	Neutro
N2	25% dos resíduos são reutilizados	
N1	Nenhum resíduo é reutilizado	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 11 – Marca e Imagem
 PVE 11.1 – Clientes/Consumidores/outros

Enquadramento para o Top of Mind, visto que este prêmio refere-se à marca que está na cabeça das pessoas. “Quando você pensa em frangos, qual é a marca que lhe vem à cabeça?”

Descritor 11.1 – Pesquisa de Satisfação – Top of Mind		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	1º lugar na classificação	Bom
N4	2º lugar na classificação	
N3	3º lugar na classificação	Neutro
N2	4º lugar na classificação	
N1	5º lugar na classificação	

ÁREA: Aspectos Ambientais
 PVF 11 – Marca e Imagem
 PVE 11.2 – Colaboradores Funcionais

Descritor 11.2 – Satisfação dos Colaboradores Funcionais		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Percentual do item Marca e Imagem do Diagnóst. Estratégico em 100%	
N4	Percentual do item Marca e Imagem do Diagnóst. Estratégico em 80%	Bom
N3	Percentual do item Marca e Imagem do Diagnóst. Estratégico em 60%	
N2	Percentual do item Marca e Imagem do Diagnóst. Estratégico em 40%	Neutro
N1	Percentual do item Marca e Imagem do Diagnóst. Estratégico em 00%	

ÁREA: Aspectos Econômicos / Financeiros
 PVF 12 – Valor Esperado

Descritor 12.1 – Valor Presente Líquido		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Apresenta um VPL com valor acima de R\$ 300 mil reais	
N4	Apresenta um VPL com valor acima de R\$ 100 mil reais	Bom
N3	Apresenta um VPL com valor acima de R\$ 50 mil reais	Neutro
N2	Apresenta um VPL com valor acima de R\$ 5 mil reais	
N1	Apresenta um VPL com valor igual a zero	

ÁREA: Aspectos Econômicos / Financeiros
 PVF 13 – Risco
 PVE 13.1 – Dispersão

Descritor 13.1 – Valor Presente Líquido		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	100%	Bom
N4	99%	Neutro
N3	98%	
N2	97%	
N1	96%	

ÁREA: Aspectos Econômicos / Financeiros
 PVF 13 – Risco
 PVE 13.2 – Probabilidade VPL ≤ 0

Descritor 13.2 – Probabilidade VPL ≤ 0		
Níveis de Impacto	Descrição	Níveis de Referência
N5	Probabilidade de 0%	Bom
N4	Probabilidade de 1%	Neutro
N3	Probabilidade de 2%	
N2	Probabilidade de 3%	
N1	Probabilidade de 4% ou mais	

APÊNDICE II

Perfil de Impacto das Ações

Pontos de Vista	Alternativas		Taxas Subst.	Taxas Globais	Proj. T Cong	Proj. GR
	Proj. T Cong	Proj. GR				
Qualidade dos Doctos da Proposta			13%	13%		
PVF1 - Clareza			69%	9,00%	5	1
PVE1.1 - Suscita Dúvidas	50	-50	32%	3%	1	-1
PVE1.2 - Detalha Origem dos Dados	0	100	23%	2%	0	2
PVE1.3 - Forma de Redação	57	57	17%	1%	1	1
PVE1.4 - Contém Objetivos	100	0	28%	3%	3	0
PVF2 - Grau de Urgência da Proposta	100	0	30%	4%	4	0
Alinhamento c/ Políticas e Estratégias			26%	26%		
PVF3 - Riscos à Estratégia - BSC			35%	9%	6	1
PVE3.1 - Dependência (faturamento)			37%	3%		
PVSE3.1.1 - Clientes Comuns	0	0	67%	2%	0	0
PVSE3.1.2 - Grandes Redes	100	100	33%	1%	1	1
PVE3.2 - Satisfação de Clientes / Cf's	100	0	63%	6%	6	0
PVF4 - Foco			31%	8%	6	2
PVE4.1 - Valor Agregado	100	63	33%	3%	3	2
PVE4.2 - Produto Diferenciado	0	0	24%	2%	0	0
PVE4.3 - Qualidade Percebida	100	0	43%	3%	3	0
PVF5 - Melhoria de Processos			35%	9%	7	2
PVE5.1 - Produtividade	30	60	33%	3%	1	2
PVE5.2 - Novas Tecnologias	100	0	67%	6%	6	0
Aspectos Metodológicos			20%	20%		
PVF6 - Normas e Políticas	100	100	40%	8%	8	8
PVF7 - Responsabilidade			35%	7%	8	0
PVE7.1 - Capacitação Técnica	100	0	36%	3%	3	0
PVE7.2 - Experiência	122	0	64%	4%	5	0
PVF8 - Padronização	57	57	25%	5%	3	3
Aspectos Ambientais			26%	26%		
PVF9 - Lanc. Resíduos no M. Ambiente			35%	9%	0	1
PVE9.1 - Lançamento			40%	4%		
PVSE9.1.1 - Gases	0	0	50%	2%	0	0
PVSE9.1.2 - Líquidos	0	100	33%	1%	0	1
PVSE9.1.3 - Sólidos	0	0	17%	1%	0	0
PVE9.2 - Conseqüências	0	0	60%	5%	0	0
PVF10 - Destinação dos Resíduos			35%	9%	3	2
PVE10.1 - Eliminados	50	100	42%	4%	2	4
PVE10.2 - Comercializados	60	0	23%	2%	1	0
PVE10.3 - Reutilizados	0	-67	35%	3%	0	-2
PVF11 - Marca e Imagem			30%	8%	6	3
PVE11.1 - Clientes / Consumidores / Outros	100	57	58%	5%	5	3
PVE11.2 - Colaboradores Funcionais	50	0	42%	3%	2	0
Aspectos Econômicos / Financeiros			15%	15%		
PVF12 - Valor Esperado	100	0	47%	7%	7	0
PVF13 - Risco			53%	8%	0	8
PVE13.1 - Dispersão	0	100	37%	3%	0	3
PVE13.2 - Probabilidade VPL<=0	0	100	63%	5%	0	5
TOTAL					63	30

FIGURA 44 - PERFIL DE IMPACTO DAS AÇÕES

APÊNDICE III

**Taxas de Substituição
por Área de Interesse
na Estrutura Hierárquica**

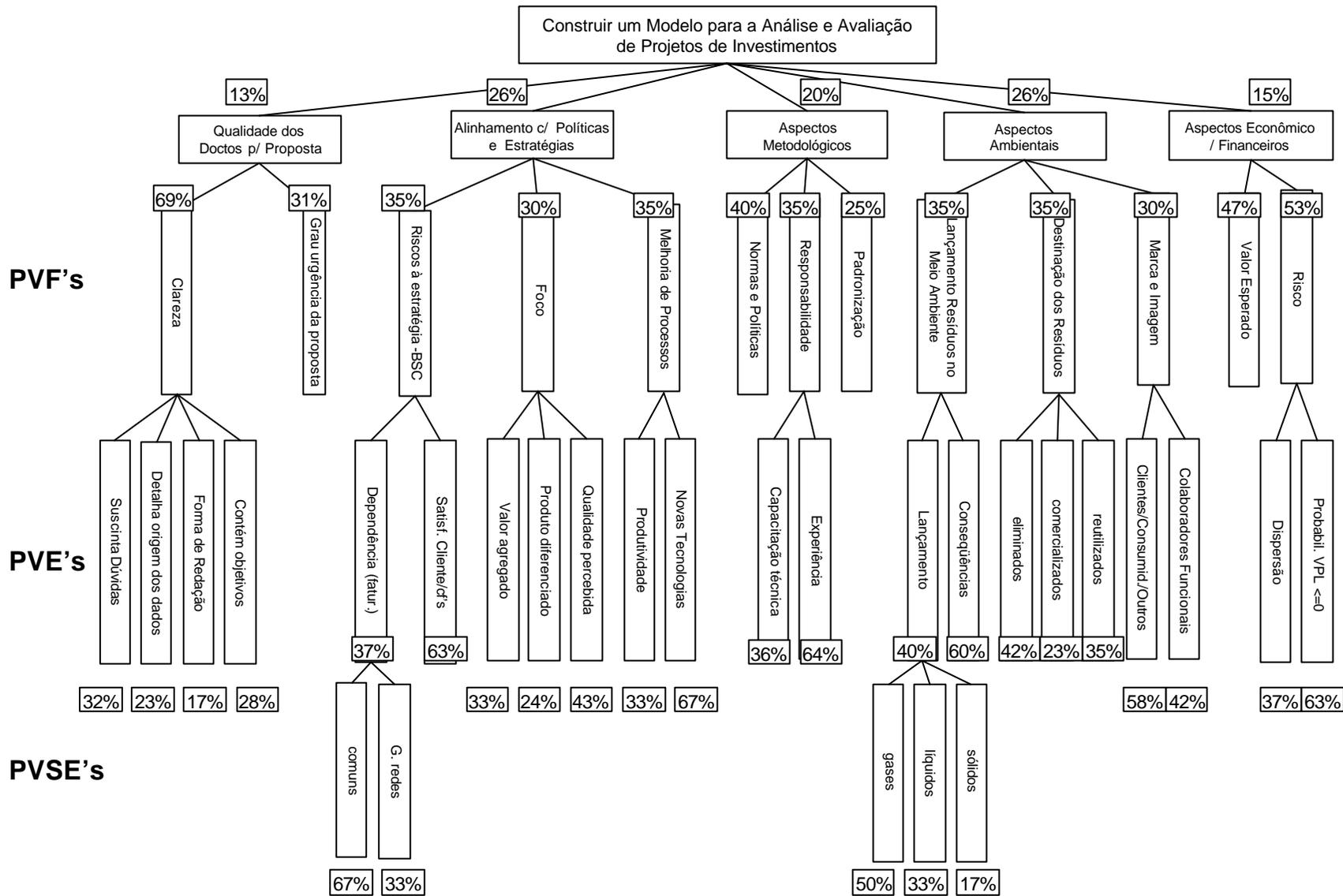


FIGURA 45 - TAXAS DE SUBSTITUIÇÃO POR ÁREA DE INTERESSE NA ESTRUTURA HIERÁRQUICA

APÊNDICE IV

Análise de Sensibilidade dos Projetos (Ações) nos Pontos de Vista Fundamentais

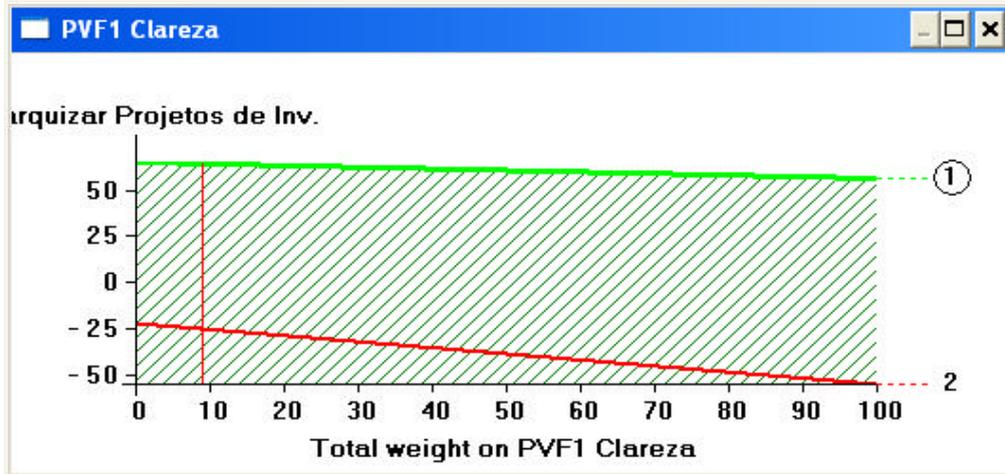


FIGURA 46 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 1.

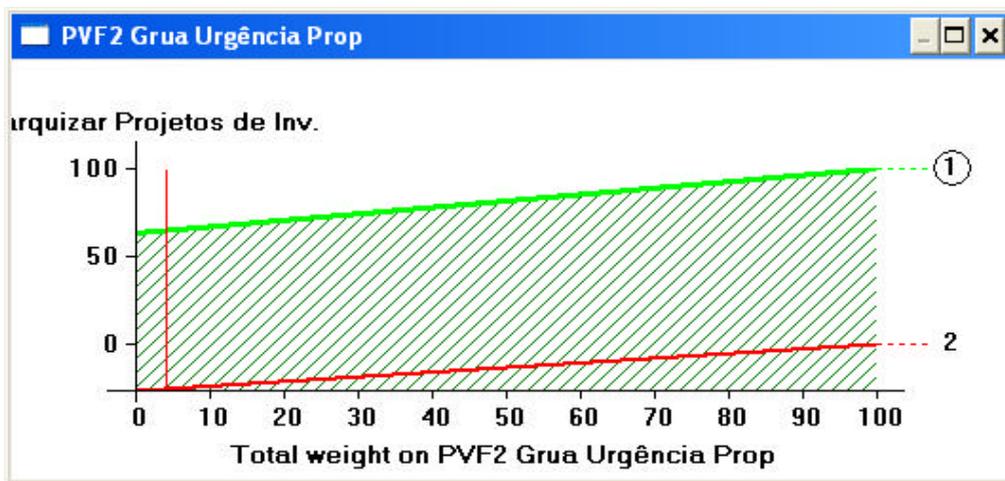


FIGURA 47 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 2.

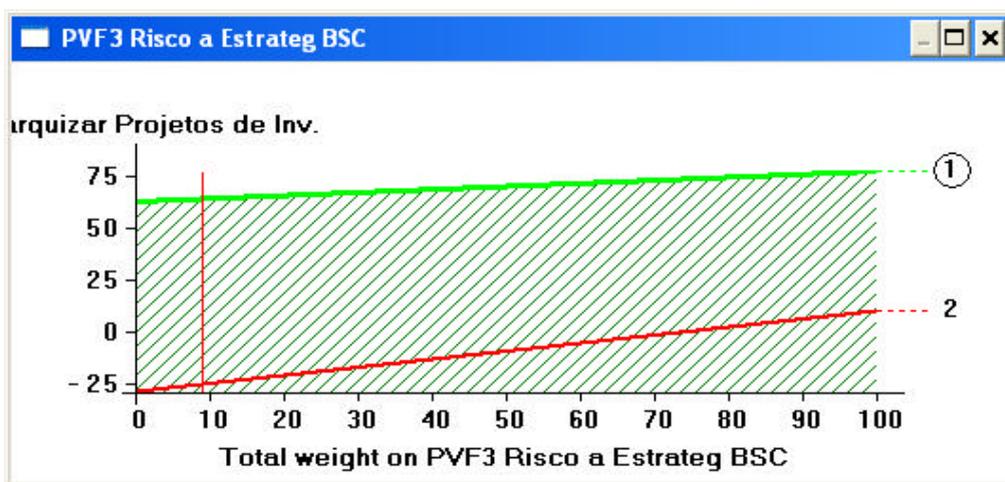


FIGURA 48 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 3.

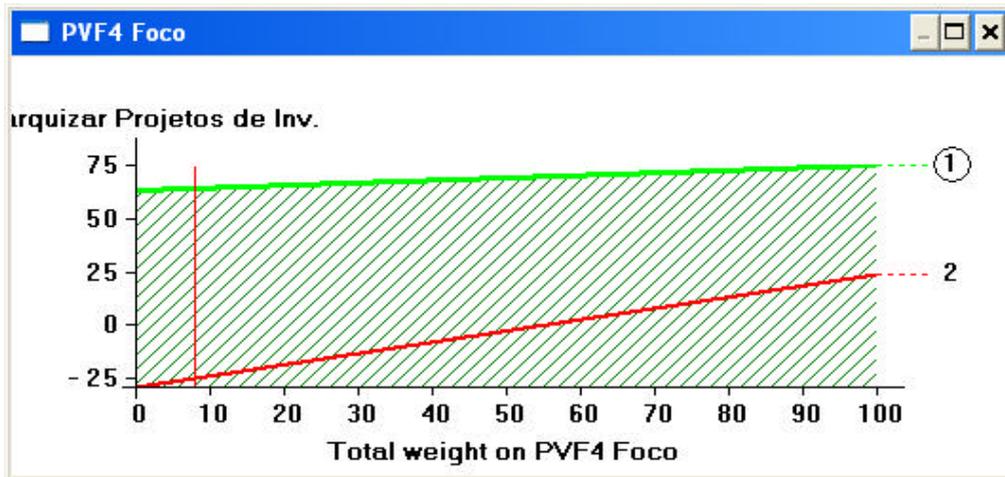


FIGURA 49 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 4.

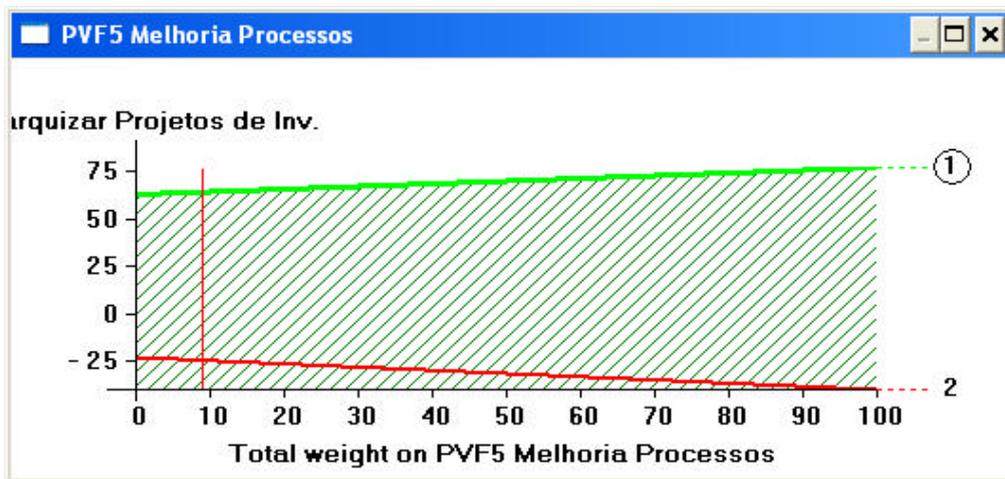


FIGURA 50 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 5.

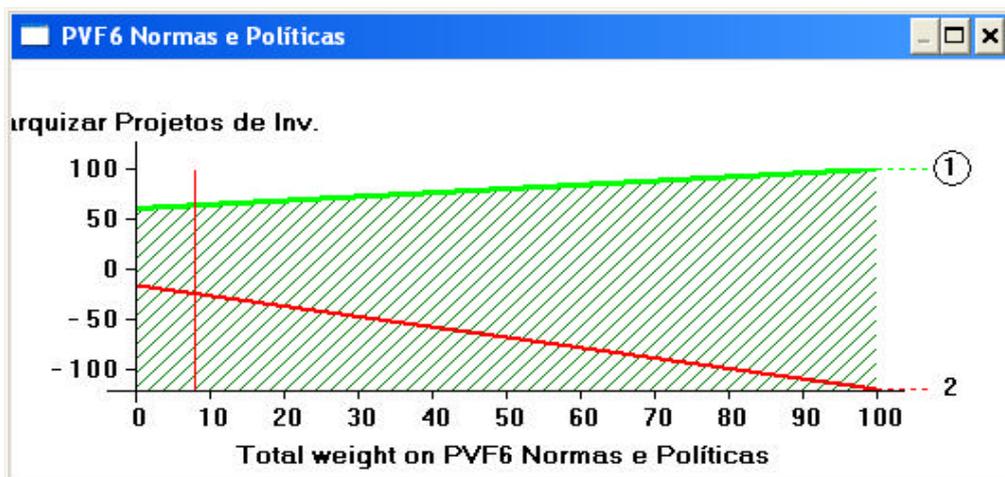


FIGURA 51 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 6.

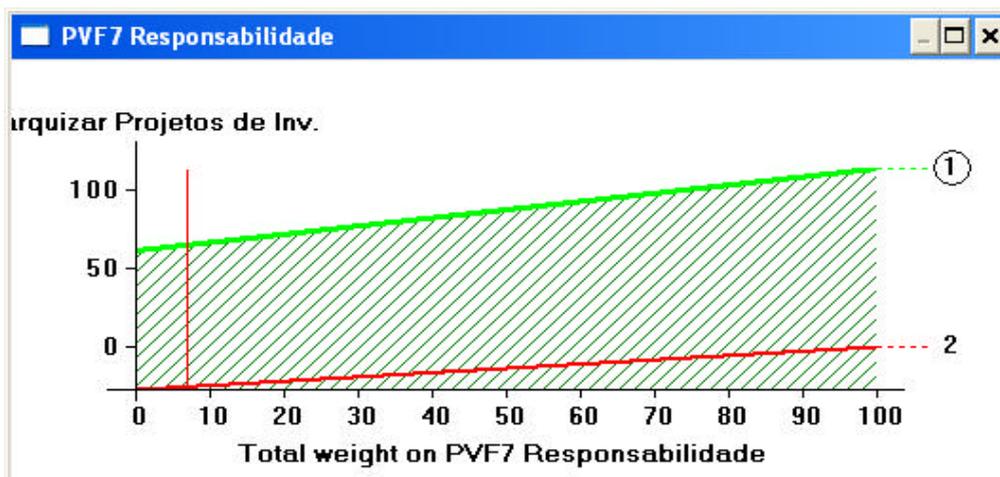


FIGURA 52 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 7.

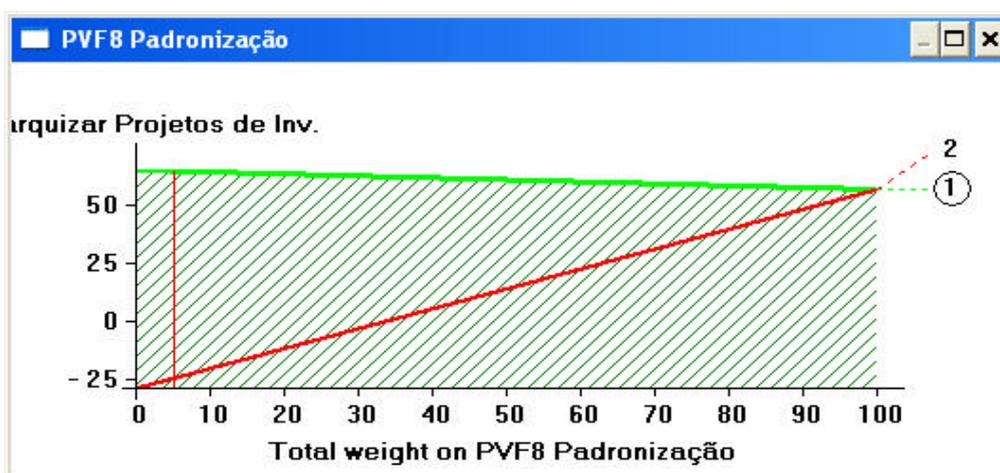


FIGURA 53 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 8.

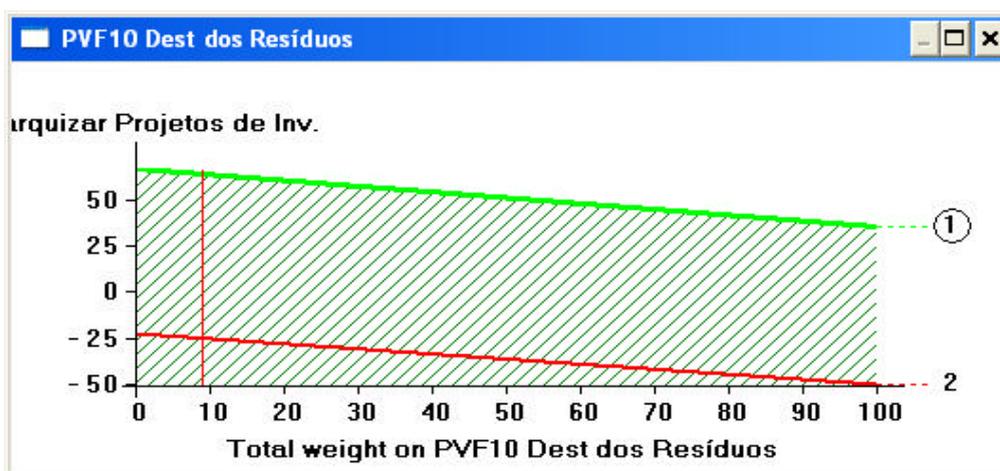


FIGURA 54 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 10.

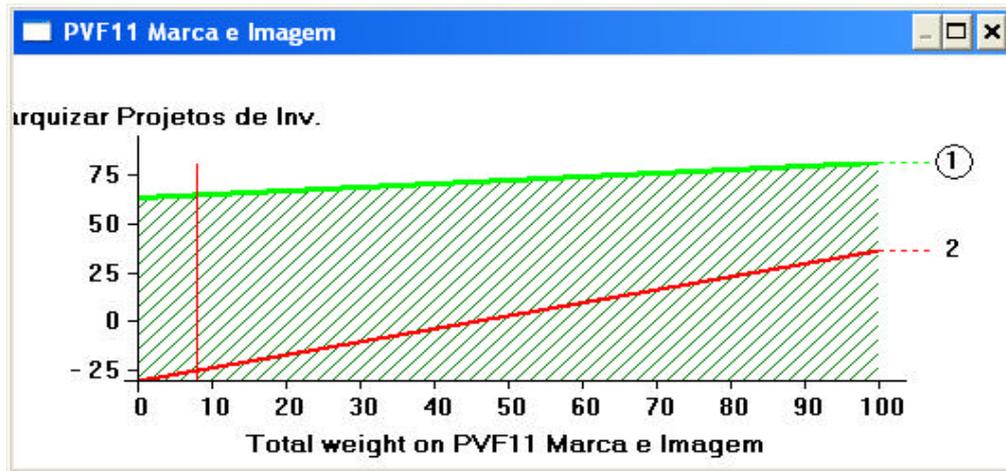


FIGURA 55 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 11.

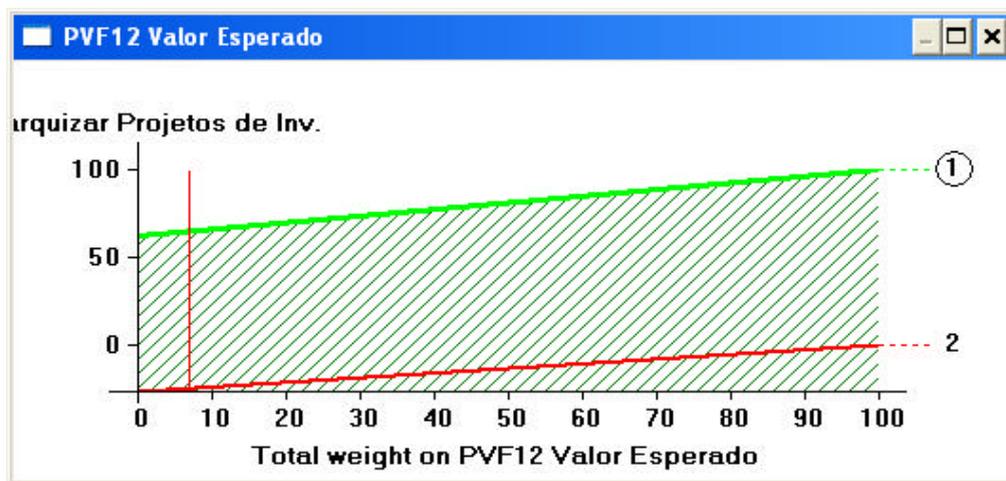


FIGURA 56 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 12.

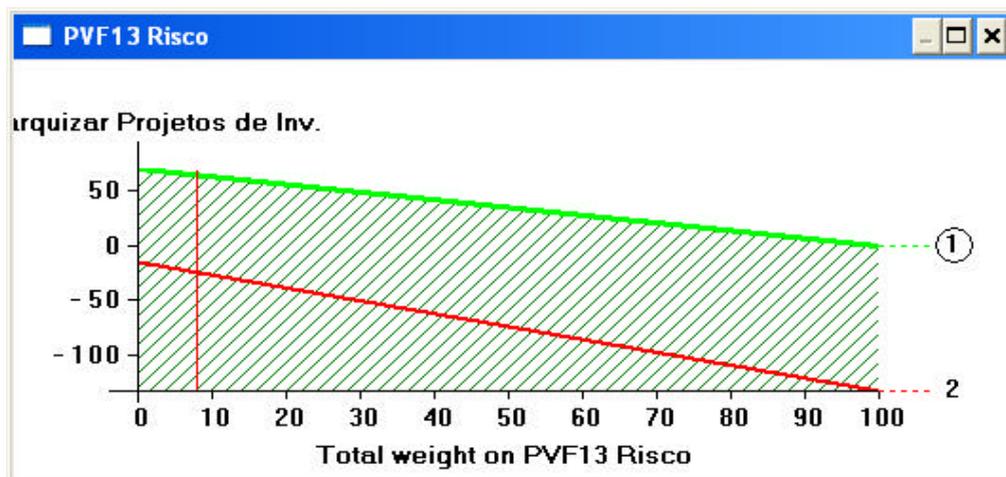


FIGURA 57 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS PROJETOS DO TÚNEL DE CONGELAMENTO E AMPLIAÇÃO DAS GRANJAS NO PVF 13.