

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EDUARDO ROLIM ENSSLIN

**MODELO PARA IDENTIFICAÇÃO DE
OPORTUNIDADES DE APERFEIÇOAMENTO
PARA DOCENTES DO EPS / UFSC**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa
Catarina para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia**



Florianópolis
1998



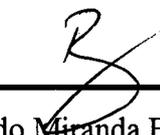
UFSC-BU

**MODELO PARA IDENTIFICAÇÃO DE
OPORTUNIDADES DE APERFEIÇOAMNETO
PARA DOCENTES DO EPS / UFSC**

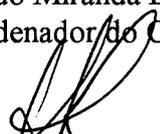
EDUARDO ROLIM ENSSLIN

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de **Mestre em Engenharia**.
Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de
Pós-Graduação.

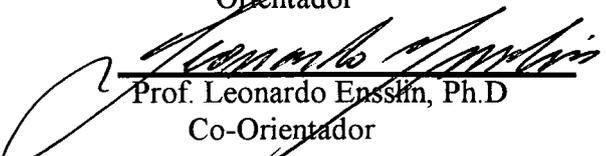
Banca Examinadora:



Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso



Prof. Bruno H. Kopittke, Dr.
Orientador



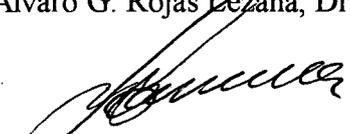
Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D.
Co-Orientador



Prof. Robert Wayne Samhoyl, Ph.D.



Prof. Alvaro G. Rojas Lezana, Dr.



Prof. Italo José Zanella, M.Sc.

*"O éxito não consiste em ser
o melhor entre todos,
e sim:
lutar, conquistar, buscar,
todo melhor de si mesmo"*

Família Ensslin

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não poderia se concretizar sem o apoio e a colaboração de algumas pessoas e instituições, as quais merecem muito mais que meus singelos agradecimentos, dentre elas sou eternamente grato:

✓ Ao Prof. Leonardo Ensslin, que permitiu que este trabalho se concretizasse, mesmo nas horas difíceis. Por ter me ensinado a gostar de aprender. Pela demonstração clara de uma Filosofia de Vida.

✓ Aos meus pais, pela demonstração do que é: *“dar a volta por cima, recomeçando tudo de novo”*, ... *VALEU!*

✓ A mãe, simplesmente obrigado por ser minha mãe.

✓ Os colegas do Laboratório de MCDA, em especial ao Ítalo, Gilberto, Sandro e Ricardo pela sua amizade e compreensão oferecida.

✓ À todos os amigos do mestrado, pois não posso ser seletivo, sendo fácil saber quem agradecer e difícil decidir quem não mencionar (cabe uma aplicação de MCDA para apoiar-me). Então a todos meus amigos que, contribuíram com seu mais grandioso poder, a amizade, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão.

✓ À CAPES pelo apoio financeiro, na forma de uma bolsa de estudo, permitindo assim minha dedicação exclusiva ao Programa de Mestrado.

✓ Ao EPS/UFSC em propiciar as condições necessárias para que este se realizasse.

*Para Adriane,
minha companheira
desta nova jornada.*

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE EQUAÇÕES	xvii
RESUMO	xviii
ABSTRACT	xix
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - O Ensino Superior	5
1.2 - A Dissertação	8
1.3 - Estrutura do Trabalho	11
2 - A METODOLOGIA MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO	15
2.1 - A Pesquisa Operacional Tradicional e a abordagem Multicritério	15
2.1.1 - As abordagens Monocritério Tradicionais	18
2.1.3 - As abordagens MCDM	18
2.1.3 - As abordagens MCDA	19
2.2 - As Metodologias em Apoio à Decisão	21
2.2.1 - As Características da Escola Européia	23
2.2.2 - A Divergência de Atuação entre a Escola Européia e a Escola Americana	24
2.2.3 - As Abordagens da Escola Européia	27
2.3 - O Processo de Apoio à Decisão	29
2.3.1 - A Ciência da Decisão e a Ciência do Apoio à Decisão	29
2.3.2 - Conceitos Básicos	30
2.3.3 - As Fases Fundamentais do Processo de Apoio à Decisão	32
2.4 - Problemáticas e Convicções na Aplicação da Metodologia	34
2.4.1 - As Problemáticas	34
2.4.1.1 - A Problemática da Decisão	34
2.4.1.2 - Os Atores	35
2.4.1.3 - A Problemática do Apoio à Decisão	36
2.4.1.4 - A Problemática da Formulação do Processo de Decisão	37
2.4.1.5 - A Problemática da Estruturação	38
2.4.1.6 - A Problemática da Construção das Ações	39
2.4.1.7 - A Problemática Técnica da Avaliação	40
2.4.2 - As Convicções Fundamentais para Aplicação da metodologia	41
2.4.2.1 - A Onipresença da Subjetividade e a Interpenetrabilidade com a	41
Objetividade no Processo Decisório	
2.5 - As Convicções dos diversos Caminhos	42
2.5.1 - A Via Construtivista	42
2.5.1.1 - A Aprendizagem	44
2.5.2 - A Via Axiomática	47
2.5.2.1 - O Normativismo	48
2.5.2.2 - O Prescritivismo	49
2.5.3 - A Via Realista	50

3 - MAPAS COGNITIVOS COMO FERRAMENTA DE APOIO À	54
ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS	
3.1 - Introdução ao Capítulo	54
3.2 - Fundamentação Teórica dos Mapas Cognitivos	56
3.2.1 - Os Construtos Pessoais	56
3.2.2 - O Processo e Etapas da Construção dos Mapas	58
3.2.2.1 - Primeira Etapa: Definição do Rótulo	60
3.2.2.2 - Segunda Etapa: Definição dos Elementos Primários de Avaliação	61
3.2.2.3 - Terceira Etapa: A Construção do Mapa	62
3.3 - Aspectos Práticos da Construção do Mapa Cognitivo	65
3.4 - Análise de Mapas Cognitivos	68
4 - CONSTRUÇÃO DE DESCRITORES	71
4.1 - Descritores	71
4.2 - Tipos de Descritores	74
4.3 - Propriedades Desejáveis de Objetivos Fundamentais	75
4.4 - Propriedades Desejáveis do Descritor	78
4.4.1 - Mensurabilidade	78
4.4.2 - Operacionalidade	80
4.4.3 - Comparabilidade	81
4.5 - Descrição dos Pontos de Vista Fundamentais	85
5 - CONSTRUÇÃO DE ESCALAS DE VALOR CARDINAIS	87
5.1 - O MACBETH	87
5.1.1 - Uma Visão Geral do MACBETH	88
5.1.2 - Escalas Locais de Atratividade	91
5.2 - Matrizes de Juízos de Valor	94
5.3 - Taxas de Substituição	96
5.4 - Noções sobre Inconsistência nos Julgamentos de Valor	100
5.4.1 - Inconsistência Semântica	100
5.4.2 - Inconsistência Cardinal	102
5.5 - Função de Agregação	104
5.6 - Teste de Independência	105
5.6.1 - Teste de Independência Preferencial Ordinal	106
5.6.2 - Teste de Independência Preferencial Cardinal	110
6 - ESTRUTURAÇÃO	114
6.1 - Definição do Problema	114
6.2 - Atores Envolvidos	115
6.3 - Geração e Identificação dos Elementos Primários de Avaliação	116
6.4 - O Mapa Cognitivo	117
6.4.1 - Identificação das Áreas de Interesse	120
6.4.2 - Construção do Mapa Cognitivo Estruturado	125
6.5 - Estrutura Arborescente	128
6.6 - Construção dos Descritores	130
6.6.1 - Identificação dos níveis Bom e Neutro	186

7 - AVALIAÇÃO DO MODELO	188
7.1 - A Aplicação do MACBETH na Construção de Escalas de Preferências Locais Para os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais	188
7.2 - A Aplicação do MACBETH como Técnica de Ponderação - Modelo de Preferências Globais - Taxa de Substituição	208
7.3 - Matriz de Impacto	211
7.4 - Análise dos Resultados	
8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	221
Recomendações	222
Referências Bibliográficas	224
ANEXOS	229
I - Manual de Aplicação do Modelo	230

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de Dscritores	74
Tabela 2. Matriz de juízo de Valor - Escala da Atratividade Local	95
Tabela 3. Níveis de Impacto para o PVF j - Efeito da Construção sobre a Estrutura Viária Atual	95
Tabela 4. Impacto das Alternativas Existentes no PVFj	96
Tabela 5. Exemplo 2 de Julgamentos Consistentes	101
Tabela 6. Matriz de Impacto das Alternativas a_i ; $i = 1,2,\dots,n$	105
Tabela 7. Exemplo do Descritor do PVF1 - Didática	107
Tabela 8. Exemplo do Descritor do PVF2- Transmissão de Conhecimento	107
Tabela 9. Identificação das Combinações Possíveis do PVF1	135
Tabela 10. Descritor para o PVF1	136
Tabela 11. Identificação das Combinações Possíveis do PVF2	138
Tabela 12. Descritor do PVF2	139
Tabela 13. Identificação das Combinações Possíveis para o PVF3	141
Tabela 14. Descritor do PVF3	142
Tabela 15. Identificação das Combinações Possíveis do PVF4	144
Tabela 16. Descritor para o PVF4	144
Tabela 17. Descritor para o PVE 5.1.1	146
Tabela 18. Descritor para o PVE 5.1.2	147
Tabela 19. Descritor para o PVE 5.1.3	148
Tabela 20. Descritor para o PVE 5.2.1	150
Tabela 21. Descritor para o PVE 5.2.2	151
Tabela 22. Descritor para o PVE 5.2.3	153
Tabela 23. Descritor para o PVE 5.2.4	154

Tabela 24. Descritor para o PVE 5.3.1	156
Tabela 25. Descritor para o PVE 5.3.2	157
Tabela 26. Descritor para o PVE 5.3.3	159
Tabela 27. Descritor para o PVE 5.3.4	160
Tabela 28. Identificação das Combinações Possíveis para o PVF6	161
Tabela 29. Descritor para o PVF6	161
Tabela 30. Identificação das Combinações Possíveis do PVE 7.1.1	163
Tabela 31. Descritor para o PVE 7.1.1	163
Tabela 32. Identificação das Combinações Possíveis do PVE7.1.2	164
Tabela 33. Descritor para o PVE7.1.2	164
Tabela 34. Descritor para o PVE7.2.1	166
Tabela 35. Descritor para o PVE7.2.2	167
Tabela 36. Descritor para o PVE7.2.3	168
Tabela 37. Descritor para o PVE7.2.4	169
Tabela 38. Descritor para o PVE7.2.5	170
Tabela 39. Descritor para o PVE7.2.6	171
Tabela 40. Descritor para o PVE7.3.1.1	174
Tabela 41. Descritor para o PVE7.3.1.2	175
Tabela 42. Descritor para o PVE7.3.1.3	176
Tabela 43. Descritor para o PVE7.3.2.1.	178
Tabela 44. Descritor para o PVE7.3.2.2	179
Tabela 45. Descritor para o PVE7.3.2.3	180
Tabela 46. Identificação das Combinações Possíveis para o PVF8	182
Tabela 47. Descritor para o PVF8	183
Tabela 48. Identificação das Combinações Possíveis para o PVF9	185
Tabela 49. Descritor para o PVF9	186

Tabela 50. Nível “bom” e “neutro” de cada PVF	187
Tabela 51. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF1	189
Tabela 52. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF2	190
Tabela 53. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF3	190
Tabela 54. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF4	191
Tabela 55. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o PVF5	191
Tabela 56. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o PVE5.1	192
Tabela 57. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.5.5	192
Tabela 58. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.1.2	192
Tabela 59. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.1.3	193
Tabela 60. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o PVE5.2	193
Tabela 61. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.2.1	194
Tabela 62. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.2.2	194
Tabela 63. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.2.3	195
Tabela 64. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE5.2.3	195
Tabela 65 Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.2.4	196
Tabela 66. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE5.3	196
Tabela 67. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.3.1	196
Tabela 68. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5.3.2	197
Tabela 69. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o PVE5.3.3	197
Tabela70. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE5.3.3	197
Tabela 71. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE5. 3.4	198
Tabela 72. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF6	198
Tabela 73. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVF 7	198
Tabela 74. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o inter-PVE7.1.	199
Tabela 75. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE7.1.1.	199

Tabela 76. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE7.1.2	199
Tabela 77. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE 7.2	200
Tabela 78. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.1	200
Tabela 79. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.2	201
Tabela 80. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.3	201
Tabela 81. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.4	202
Tabela 82. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.5	202
Tabela 83. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.2.6	203
Tabela 84. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE 7.3	203
Tabela 86. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o inter-PVE 7.3.1	203
Tabela 87. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.3.1.1	204
Tabela 88. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.3.1.2	204
Tabela 89. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.3.1.3	205
Tabela 90. Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Para o inter-PVE7.3.2	205
Tabela 91. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE7.3.2.1	206
Tabela 92. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.3.2.2	206
Tabela 93. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 7.3.2.3	207
Tabela 94. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF8	207
Tabela 95. Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF9	208
Tabela 96. Determinação da Ordem de Importância dos PVF's a Partir de Julgamentos Par a Par	209
Tabela 97. Julgamentos das Diferenças de Atratividade dos PVF's e Escala Cardinal de Atratividade Gerada pelo Programa MACBETH.	210
Tabela 98. Importância Relativa dos PVF's	210
Tabela 99. Matriz de Indicadores de Impacto	211

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Articulação do Pensamento.</i>	59
<i>Figura 2. Forma Hierárquica do Mapa Cognitivo</i>	63
<i>Figura 3. Quatro Possíveis Descritores para o Objetivo “Minimizar Fatalidade” com a Mensuração do Número de Fatalidades</i>	82
<i>Figura 4. Curvas de Indiferença para a Construção do Descritor do PVF - “Participação em Bancas da Mestrado”</i>	84
<i>Figura 5. Representação das Categorias de Diferença de Atratividade da Semi-reta dos Reais Positivos</i>	93
<i>Figura 6. Exemplo de um Problema de Semi-ordens Múltiplas</i>	94
<i>Figura 7. Alternativa de Referência a1: PVF1 nível “BOM”, PVF2 nível “NEUTRO”, demais PVF ‘s mantidos no nível neutro</i>	98
<i>Figura 8. Alternativa de Referência a1: PVF1 nível “NEUTRO”, PVF2 nível “BOM”, demais PVF ‘s mantidos no nível neutro</i>	98
<i>Figura 9. Exemplo 1 de Julgamentos Consistêntes</i>	101
<i>Figura 10. Representação de Inconsistência de Julgamentos de Valor</i>	103
<i>Figura 11. Exemplo de Identificação dos Níveis para o Teste de Independência</i>	108
<i>Figura 12. Exemplo da Pergunta ao Decisor sobre Preferências</i>	108
<i>Figura 13. Exemplo 2 da Pergunta ao Decisor sobre Preferências</i>	109
<i>Figura 14. Exemplo do Teste de Independência Preferencial Cardinal</i>	111
<i>Figura 15. Exemplo do Teste de Independência Preferencial Cardinal</i>	112
<i>Figura 16. Primeira Parte do Mapa Cognitivo Inicial</i>	118
<i>Figura 17. Segunda Parte do Mapa Cognitivo Inicial</i>	119
<i>Figura 18. Área de Interesse do Magistério</i>	121
<i>Figura 19. Área de Interesse da Atividade da Administração</i>	122
<i>Figura 20. Área de Interesse de Titulação, Orientação, Publicação</i>	123

<i>Figura 21. Área de Interesse de Extensão</i>	124
<i>Figura 22. Primeira Parte do Mapa Cognitivo Estruturado</i>	126
<i>Figura 23. Segunda Parte do Mapa Cognitivo Estruturado</i>	127
<i>Figura 24. Arborescência dos PVF's para Atingir o Objetivo de Identificar Ações para o Desenvolvimento Contínuo dos Docentes do EPS - UFSC</i>	129
<i>Figura 26. Identificação dos Estados Possíveis do PVF1</i>	135
<i>Figura 27. Identificação dos Estados Possíveis do PVF2</i>	138
<i>Figura 28. Identificação dos Estados Possíveis do PVF3</i>	141
<i>Figura 29. Identificação dos Estados Possíveis do PVF4</i>	143
<i>Figura 30. Divisão do PVF 5 em seus PVE's</i>	145
<i>Figura 31. Divisão do PVE 5.1</i>	145
<i>Figura 32. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.2.1</i>	149
<i>Figura 33. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.2.2</i>	151
<i>Figura 34. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.2.3</i>	152
<i>Figura 35. Identificação das Combinações Possíveis do PVE5.2.3</i>	152
<i>Figura 36. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.3</i>	155
<i>Figura 37. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.3.1</i>	156
<i>Figura 38. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.3.2</i>	157
<i>Figura 39. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.3.3</i>	158
<i>Figura 40. Identificação das Combinações Possíveis do PVE5.3.3</i>	158
<i>Figura 41. Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.3.4</i>	159
<i>Figura 42. Identificação dos Estados Possíveis do PVF6</i>	160
<i>Figura 43. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.1.1</i>	162
<i>Figura 44. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.1.2</i>	163
<i>Figura 45. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.1</i>	165
<i>Figura 46. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.2</i>	167
<i>Figura 47. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.3</i>	168

<i>Figura 48. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.4</i>	168
<i>Figura 49. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.5</i>	170
<i>Figura 50. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.6</i>	171
<i>Figura 51. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3</i>	172
<i>Figura 52. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.1.1</i>	173
<i>Figura 53. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.1.2</i>	175
<i>Figura 54. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.1.3</i>	176
<i>Figura 55. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.2.1</i>	177
<i>Figura 56. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.2.2</i>	178
<i>Figura 57. Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.3.2.3</i>	180
<i>Figura 58. Identificação dos PVE's do PVF8</i>	181
<i>Figura 59. Identificação dos PVE's do PVF8</i>	182
<i>Figura 60. Identificação dos PVE's do PVF9</i>	184
<i>Figura 61. Identificação dos Estados Possíveis do PVF9</i>	185
<i>Figura 62. Esquema de Interação MACBETH (Bana e Costa and Vansnisk, 1995, pág 7)</i>	91
<i>Figura 63. Identificação dos PVE's do PVF5</i>	191
<i>Figura 64. Estrutura de Avaliação inserida no Software HIVIEW</i>	213
<i>Figura 65. Resultados Globais do Modelo</i>	213
<i>Figura 66. Perfil do Departamento Avaliado</i>	214
<i>Figura 67. Perfil de desempenho individual - Prof. BRU (6)</i>	217
<i>Figura 68. Análise do PVF7-Publicações</i>	218
<i>Figura 69. Análise de sensibilidade do PVF7-Publicações</i>	219
<i>Figura 70. Análise do PVE-Livros</i>	220

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Função Aditiva de Valor	104
Equação 2. Fórmula para Demonstrar o Teste de Independência Preferencial Ordinal	109
Equação 3. Fórmula para Demonstrar o Teste de Independência Preferencial Ordinal	110
Equação 4. Exemplo da Fórmula do Teste de Independência Preferencial Cardinal	111
Equação 5. Exemplo da Fórmula do Teste de Independência Preferencial Cardinal	113
Equação 6. Fórmula Genérica para Escala Corrigida	189

RESUMO:

Sabendo que a atividade docente é caracterizada tanto por critérios subjetivos como objetivos, emerge a necessidade de um modelo de avaliação que incorporem estes critérios. Nesta nova perspectiva existem os modelos multicritério em apoio à decisão MCDA). A presente metodologia visa, identificar um perfil adequado para a avaliação dos docentes do EPS-UFSC, onde encontra-se um perfil de dois níveis, um nível “neutro (nível aceitável)” e outro “bom (acima deste agrega pouco valor)”, no qual os docentes poderão visualizar o seu desempenho global e local, de acordo com os juízos de valor dos atores, podendo assim identificar as áreas onde necessitam de um melhor aperfeiçoamento e as áreas onde encontra-se suas melhores vantagens competitivas.

ABSTRACT:

The activities of the teaching staff at the department of an University are characterized by the multiplicity of functions, most of them subjective, making difficult the activity of each member of the staff to understand the global system in order to evaluate his performance and identify actions to improve. This research proposes the use of a multicriteria decision aiding (MCDA) approach to allow, in a constructivist way, the faculty staff to understand and visualize his global performance as well as his local performance in terms of all the criteria that its department understand that is relevant, allowing him to generate a self sustaining system for improvement.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O estudo da evolução do pensamento administrativo no século XX e o levantamento das recentes pesquisas feitas no campo da administração da Educação revelaram que os modelos administrativos utilizados neste setor encontravam-se numa situação conflitiva em todo mundo. O Brasil não é uma exceção nesse quadro. Essa constatação sugere a necessidade grandiosa de promover uma nova ordem de desenvolvimentos científicos no campo de modelos de gestão da Educação. Essa nova ordem se impõe, ainda, como decorrência da crescente expansão e complexidade do sistema educacional e como resultado da própria consciência social sobre a natureza da educação na sociedade moderna.

Segundo Mustafa and Goh (1995, pg 165-170), a comunidade acadêmica, de acordo com a Instituição Superior de Educação (ISE), normalmente consistia em estudantes, corpo docente, administradores e assessores. Cada um desses grupos desempenhava um papel diferente no caminho da ISE; assim sendo, cada um, frequentemente, tinha uma diferente percepção das funções e objetivos da ISE. A ISE era além disso, regida por legislatura e tinha um trabalho específico e a responsabilidade de contribuir para o desenvolvimento da comunidade nela existente. Dado este cenário, políticas administrativas de tomada de decisão na ISE deveriam estar baseadas na combinação e compromisso dos objetivos de numerosos grupos de interesse divergentes.

Para Sander (1982), existiam quatro paradigmas diferentes da administração educacional, assim definidos: 1) administração para a eficiência, 2) administração para a eficácia, 3) administração para a efetividade e 4) administração para a relevância. Então, paradigmas eram definidos e delimitados em função dos quatro critérios adotados historicamente para avaliar e orientar o desempenho dos atos e fatos administrativos, quais sejam: a eficiência, a eficácia, a efetividade e a relevância.

1) Administração para a eficiência: as características inerentes ao conceito de eficiência no pensamento administrativo como a produtividade, a racionalidade econômica e a preocupação com instrumentos e procedimentos operacionais, forneciam elementos úteis para

definir a eficiência como critério de desempenho econômico da administração da Educação. Portanto, a eficiência da administração da Educação podia ser definida como critério de desempenho instrumental extrínseco, de natureza econômica, medido em termos de capacidade administrativa para alcançar um elevado grau de produtividade.

2) Administração para a eficácia: eficácia, no pensamento administrativo significava a capacidade ou potencialidade em alcançar resultados almejados, quando se tratasse especificamente do sistema educacional, a eficácia da administração preocupava-se com a consecução dos objetivos intrinsecamente educacionais, estando dessa forma, estreitamente vinculada aos aspectos pedagógicos propriamente ditos do sistema educacional.

3) Administração para efetividade: o conceito de efetividade surgiu na administração contemporânea como um esforço de superação dos conceitos de eficiência e eficácia; portanto, efetividade é o critério de desempenho que media a capacidade de produzir a solução ou resposta desejada pelos participantes da comunidade (ambiente externo). O conceito de efetividade para a administração da educação, representava um compromisso real e verdadeiro com os objetivos sociais e as demandas políticas da comunidade. Nesse sentido, media-se a efetividade da administração da educação através da ação real em resposta às exigências sociais e demandas políticas.

4) Administração para a relevância: o conceito de relevância estava associado à substantividade intrínseca da administração, à sua própria razão de ser, que era o aprimoramento da qualidade de vida dos participantes do sistema. A relevância na administração da educação como um critério de desempenho substantivo intrínseco, de natureza antropológica, medido em termos da significância, do valor e da pertinência dos atos e fatos administrativos para a vida humana associada dos participantes do sistema educacional.

Nos termos desse paradigma, existia uma super ordenação da eficácia sobre a eficiência e, nesse sentido, nas relações de ordenação entre a economia e a pedagogia, onde esta deveria regular àquela. Por sua vez, existia uma superordenação da efetividade sobre a eficácia. Nesse sentido, nas relações de ordenação entre pedagogia e ciência política, coube a esta, o papel de encaminhar interesses e aspirações sociais para a concepção dos fins e objetivos da Educação, os quais, por sua vez, determinariam os cenários e as práticas pedagógicas do sistema educacional. Nas relações entre economia e política, coube à política

regular substantivamente os elementos instrumentais ligados à economia e à tecnologia. E, finalmente, existia uma super ordenação da relevância sobre a efetividade, a eficácia e a eficiência. A natureza das relações de ordenação entre a antropologia e a política tinha, como ponto de partida, uma concepção de ser humano politicamente engajado na organização social. Nesse sentido, a concepção de ser humano como ente individual e social era importante para entender a natureza de sua ação concreta. A relação de ordenação entre a antropologia e a pedagogia fundamentavam-se na concepção de que a pedagogia era uma disciplina a serviço do ser humano politicamente engajado na sociedade (Sander, 1982).

Sander (1982) concluiu que o paradigma da administração na Educação era uma nova tentativa de síntese teórica da experiência brasileira no campo da administração educacional, onde a preparação de pesquisadores e administradores em função desse quadro de competências básicas apresentavam-se, então, como uma necessidade e um desafio para o sistema educacional do país. Um desafio, pois tratava-se de uma imensa tarefa acadêmica tendo em vista a complexidade do tema. Uma necessidade, pois coube aos estudiosos e aos administradores a tarefa central no equacionamento e na direção do sistema educacional.

Os conceitos da ciência administrativa e das técnicas tinham sido amplamente aplicadas na administração acadêmica. Vários autores tinham criticado estas aplicações. Mustafa and Goh, citaram como exemplo, Gray (1977), que havia se concentrado nos modelos de planejamento para universidades, enquanto Johnstone (1974) desenvolveu uma bibliografia focalizada somente em modelos de planejamento matemático para educação superior. Rath (1968) traçou o desenvolvimento da ciência administrativa em várias áreas da educação superior. Schroeder (1973) observou o uso da ciência administrativa na educação superior em nível institucional. Na pesquisa compreensiva de White (1985) foram observados e analisados 146 relevantes artigos que apareceram desde 1971.

White (1985) informou que os modelos das técnicas de otimização multicritério pareciam estar envolvidos num grande percentual de instrumentos em andamento e na programação de metas que tinham sido cada vez mais populares. A alocação de recursos foi a segunda proposta mais comum observada nos modelos da ciência administrativa na administração acadêmica. Exceto pelos modelos de programação de metas, os instrumentos registrados em outras técnicas de tomada de decisão multicritério (MCDM) não foram bons.

Mustafa and Goh (1995) falaram que existia uma insuficiência na literatura acadêmica proveniente deste estudo e aplicações.

White (1985) faz uma classificação das técnicas da ciência administrativa na administração acadêmica baseada em: a) alocação de recursos; b) orçamento; c) programação; c) planejamento à longo, médio ou curto prazo; d) obtenção de recursos; e) geração de relatórios (SIG); e, f) avaliação.

No agrupamento dos modelos Multicritérios, baseado na classificação de White, observou-se que, exceto na geração de relatórios, a metodologia multicritério tinha sido usada em todos os outros propósitos na administração da educação superior. Afortunadamente, a alocação de recursos tinha sido a mais proeminente proposta das aplicações da metodologia multicritério na administração da educação superior, seguido por planejamento, avaliação e outras propostas.

Mustafa and Goh (1985, pg. 172) observaram que os modelos multicritérios usados para a avaliação da administração acadêmica tinham sido sub-classificados, baseados na subjetividade para serem avaliados. Foi observado que as técnicas *Multiple Attribute Decision Making* foram as mais usadas. Lootsma (1980) and Saaty and Ramarujam (1983) usaram o *AHP* para priorizar os vários fatores relatados para promover e estabilizar. O artigo de Lootsma descreveu a aplicação do *AHP* durante o procedimento para a cátedra (avaliação) do professor senior na universidade. McCartt (1986) desenvolveu um *atributo* de utilidade múltipla baseado no sistema de auxílio à decisão, que proporcionou uma documentação do acompanhamento do corpo docente para auxiliar os administradores na avaliação dos recursos humanos quando das decisões de planejamento. Na seleção de estudantes, Moscarola (1978) descreveu o uso do método "*Fuzzy Outranking*" (similar ao método "ELECTRE") através de um comitê de admissão em um curso de Administração. Davey *et all* (1994) descreveram os resultados do protocolo de análise, cujo o objetivo era avaliar como os membros do corpo docente estavam enquadrados em relação à aplicação do programa de seleção para Ph.D., bem como fornecer um número de sugestões ao uso de instrumentos normativos de decisão.

Como auxílio aos estudantes quanto à escolha da escola para efetuarem suas matrículas, Wu *et all* (1992) desenvolveram um sistema de suporte à decisão no qual usavam um modelo de *Multi attribute*. Além disso, Mill and McCright (1993) desenvolveram um

modelo *Multicritério* para decidir a trajetória de suas carreiras, enquanto Conrad (1989), sugeriu uma estrutura de *critério múltiplo* para avaliar a qualidade das escolas.

Existem outras avaliações de modelos envolvendo o uso de métodos *Multiple Attribute Decision Making*. Alguns deles incluem a avaliação do programa de pós-graduação, a seleção do currículo e métodos institucionais. Entretanto, há de se ressaltar que, a grande maioria dos métodos utilizados já testados são MCDM, existindo assim, uma carência de utilização de métodos *MultiCriteria Decision Aid*, cuja aplicação nessa dissertação é salientada na identificação e avaliação de oportunidades de aperfeiçoamento do corpo docente.

1.1 - O Ensino Superior

Esses últimos tempos do século XX tinham sido marcados por uma avalanche de indagações sobre o que as sociedades foram capazes de construir até os dias de hoje, as suas repercussões e as perspectivas futuras na vida do homem e dos povos. Sabe-se hoje, com certeza, que muito do que apenas começamos a compreender, resultará em desdobramentos importantes, gerando mudanças radicais em áreas vitais como as de educação, saúde, produção agrícola e industrial, geração de energia e meios de comunicação e transporte.

Os conhecimentos acumulados neste século e as tecnologias que ainda estão em gestação nos laboratórios universitários e industriais espalhados pelo mundo inteiro, já são abrangentes o bastante para permitir que muitos pensadores do futuro possam traçar modelos prospectivos sobre os quais o homem comum sequer ousa pensar. Apesar disso, o próximo século, no modo de ver de muitos desses estudiosos, reserva à humanidade apenas algumas certezas, ao lado de outras tantas incertezas com as quais o homem ainda terá muito o que aprender.

De fato, e agora mais do que nunca, um admirável mundo novo nos espreita a todos. Novos produtos e serviços, novos padrões de qualidade de vida, novas relações entre os povos e, sobretudo, novos patamares de educação para todos, sugerem o advento também de um novo homem. Dentro desse novo mundo, como será a universidade renovada? Como será a universidade necessária, aquela dentro da qual conviverão, cada vez mais, as novas gerações

de estudantes, professores e pesquisadores? Que mudanças à ela estarão reservadas, e que caminhos percorrerão as universidades de hoje até que se ajustem aos novos horizontes que se abrem diante de nós?

Sabemos de alguma coisa a esse respeito, tanto quanto estamos cientes de que não sabemos tudo o que precisamos para chegar lá. Especialmente, pouco sabe-se como conduzir-se-ão os educadores, políticos da educação e reitores, estes na crítica de norteadores de seus destinos e, agora, de idealizadores e condutores das estratégias de sua (re)construção.

Existem, no entanto, pistas sobre as quais podemos dar alguns passos. Este trabalho apóia-se num ensaio de algumas primeiras conjunturas a esse respeito, principalmente e estritamente, no que tange ao aperfeiçoamentos do corpo docente e identificação de mudanças estruturais na definição de planos estratégicos para este fim.

A “Universidade de Qualidade” é uma expressão curiosa - não se diz que qualidade é essa, o que qualifica a universidade, nem como a qualifica - porque se trata de um atributo ou de uma propriedade que distingue uma universidade como grande, rica, antiga, etc... Suas qualidades, aqui, tem o sentido que *Hegel* lhe dá no início de sua lógica: “*a determinação qualitativa, a determinação imediata que é uma só coisa como o ser, que coincide com o ser*”.

A qualidade de uma universidade, neste sentido, é o que faz uma entidade ser universidade; a característica a define como tal. Universidade de Qualidade é a que se realiza como universidade, que corresponde ao seu conceito, à sua essência.

Mas, paradoxalmente, Universidade de Qualidade é universidade que vai além de si mesma, pois busca exceder-se, procura a excelência. EX-CELLO, que é mover-se para fora (da mediocridade de si enquanto algo estático, de sua rotina e acomodação) em direção ao alto, ao eminente, ao ótimo. Não é isso uma contradição? Corresponder a esse conceito, conservar sua essência, e ao mesmo tempo, querer ir além de si mesmo, superar seus limites?

Claro que há nisso uma contradição, mas é essa a contradição dialética, e mesmo a contradição dialética por excelência. Aqui também nos valem de *Hegel* que diz que: “*a consciência é o ato de ultrapassar o limitado e, quando esse limitado lhe pertence, é o ato de ultrapassar-se a si mesmo. Isso provoca uma angústia incessante, é como uma*

violência exercida contra si mesmo que estraga qualquer satisfação limitada. Inútil querer recuar diante da verdade, ficando-se na inércia do pensamento, pois o pensar vem perturbar essa paz em que buscou um alibi para a angústia da razão”.

Como tarefa eminentemente humana, como obra da razão, a universidade possui em sua mais íntima essência essa inquietação dialética - sua qualidade se define pela busca incessante de ultrapassar a si mesma, e suas conquistas pela ânsia da excelência. Não somente “o homem travessia” como diz Guimarães Rosa; travessia seria também suas criações na história, suas ações sociais, seus universos culturais. Por isso, tudo leva a marca daquela inquietação fundamental, dessa carência que abre numa ânsia de verdade, de beleza e de plenitude; - do apelo à perfeição sempre por alcançar “*Quod dust me torquet*” era o lema do grande homem que foi o Pe. Sabóia de Medeiros: “*O que falta me atormenta*”.

Assim, chegamos a uma primeira definição de uma Universidade de Qualidade: uma universidade que corresponde ao seu conceito, uma universidade verdadeira ou autêntica; e, por isso mesmo, uma universidade que nunca está tranqüila no nível que alcançou, mas é inspirada por movimento em direção da excelência e da maior qualidade.

Desse núcleo essencial de qualidade, desse conteúdo ético de verdade, de liberdade, é natural que derive, no plano instrumental, uma exigência rigorosa de qualidade - é a qualidade de ensino, que utiliza as melhores técnicas para transmissão de conhecimento e para a formação de profissionais competentes - tarefa que nossa universidade verdadeira vai preocupar-se de forma profissional; de qualidade não só profissional, mas também humana, isto é, pessoas profundamente éticas que exerçam sua profissão numa perspectiva rica de sentido, pelo amor da verdade, do bem comum, do respeito aos outros, à sua liberdade e à dignidade, aos direitos humanos e à justiça social (Ensslin, E; 1996).

Para Cunha (1995), o professor em relação à escola é, ao mesmo tempo, determinante e determinado. Assim como seu modo de agir e de ser, recebe influências do ambiente escolar, também influencia este mesmo ambiente. A escola analisada em diferentes momentos históricos, certamente mostrará realidades também diferenciadas. Se o professor refletir sobre si mesmo, sua trajetória profissional, seus valores e crenças, suas práticas pedagógicas, encontrará manifestações não semelhantes ao longo do tempo.

Uma visão simplista, diria que a função do professor é ensinar e poderia reduzir este ato a uma perspectiva mecânica, descontextualizada. É provável que muitos dos nossos cursos de formação de professores limitem-se a esta perspectiva. Entretanto, sabe-se que o professor não ensina no vazio em situações hipoteticamente semelhantes. O ensino é sempre situado com alunos reais em situações definidas. E, nesta definição, interferem os fatores internos da escola, assim como as questões sociais mais amplas que identificam uma cultura e um momento histórico-político.

A educação possui um conceito relativo em função de valores individuais e sociais. Contudo, é preciso, pelo menos, que se expresse essa correlação e que o educando e o educador dela estejam conscientes. Como o professor processa esta classificação e como ele objetiva essas questões na sua prática pedagógica, estes são fatores essenciais para definir sua formação.

1.2 - A Dissertação

A literatura nos diz como avaliar e resolver problemas de decisão. Mas ela não nos diz como identificar potenciais oportunidades de decisão nem como definir estas oportunidades. Ela não nos diz como articular os objetivos do decisor nem como operacionalizar cada **Ponto de Vista Fundamental (PVF)** através de um **descriptor** (aqui entendido como nível de impacto de cada ponto de vista fundamental) - denominação fornecida por Bana e Costa (1995), que utilizaremos de forma idêntica - nem tampouco nos diz como gerar alternativas. Considera-se que o Processo Decisório consiste em três fases distintas, a saber: estruturação, avaliação e recomendação. Verifica-se, então, que os estudiosos têm negligenciado a questão central da fase de **estruturação do problema**.

Este trabalho tem por propósito cobrir uma lacuna da literatura na área de decisão, no que se refere ao auxílio na identificação de oportunidades ao aperfeiçoamento docente, devido à constatação de que, até os dias de hoje, a maioria das abordagens voltadas a este assunto preocupa-se com a “**avaliação**” docente, ou seja, avaliar qual “**seria o melhor docente**”, tomando como base de avaliação múltiplos critérios objetivos (razão).

Sabendo-se que a docência é caracterizada muito mais por critérios subjetivos do que vários critérios objetivos, emerge a necessidade de uma mudança desta visão. Nessa nova perspectiva, existem os modelos que incorporam vários critérios, a saber: os objetivos e subjetivos. Estes modelos são conhecidos como modelos de **apoio à decisão multicritério (MCDA)**.

A **Metodologia Multicritérios em Apoio à Decisão (MCDA)** visa auxiliar a todos aqueles que se deparam com problemas complexos e necessitam tomar uma decisão em todas as etapas deste processo, a saber: estruturação, avaliação e recomendação. Vale salientar que este auxílio está voltado aos problemas complexos, sejam eles de caráter pessoal, empresarial ou comunitário. A etapa de estruturação, tem como propósito gerar um melhor entendimento e aprendizagem do problema, onde são identificados os pontos de vista fundamentais que servirão de medidores para a etapa de avaliação. A etapa de avaliação permite que se conheça a repercussão e o impacto no valor global de diferentes ações. Esta etapa leva em conta todos os critérios julgados relevantes pelos **decisores** (aqueles que se ocupam profissionalmente na questão), ao avaliar cada ação disponível (ou que venha a ser gerada). A avaliação da ação é realizada construindo-se um modelo específico à cada situação. No processo de avaliação, são levados em conta tanto aspectos qualitativos (por exemplo, didática), quanto quantitativos (por exemplo, número de teses). Esses aspectos são mensurados levando-se em conta os **valores** dos decisores. As ações podem, então, ser comparadas entre si, ou ainda, comparadas a determinados padrões de referência estabelecidos pelos decisores. Para auxiliar no processo de decisões, existe uma **atividade de apoio à decisão** que irá ajudar a esclarecer e orientar estes decisores durante o processo. Para cumprir esta função de apoio à decisão, existe a intervenção do **facilitador**, que poderá atuar de várias formas, desde a realização de um trabalho preparatório ou paralelo durante um período crítico, até uma atuação contínua durante todo o processo de decisão. Durante o desempenho desta função, o facilitador não pode adotar a via objetiva, desligando-se dos sistemas de valores dos decisores envolvidos, pois são os decisores que fazem parte integrante do sistema em questão e é para estes que o facilitador vem desempenhar seu papel (ENSSLIN, S.; 1995).

Este trabalho teve sua origem em um caso prático real numa universidade, localizada no sul do Brasil - Universidade Federal de Santa Catarina, mais especificamente, no Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas.

A justificativa para a escolha deste departamento está relacionada à sua excelente qualificação, tanto em profissionais como tecnologia, o que o coloca como sendo um dos melhores do país e com relevante destaque internacional. Diante destas características, o departamento motiva-se constantemente para melhorar a qualidade de seus cursos, professores e, conseqüentemente, sua imagem perante a sociedade.

O problema foi, primeiramente fragmentado e estruturado, usando-se a técnica de mapas cognitivos, para o qual, o *Software DECISION EXPLORER* (Banxia Software, 1997) foi utilizado. A construção de mapas cognitivos facilitou a identificação de importantes aspectos do problema, evoluindo-se para a identificação dos pontos de vistas fundamentais (PVF). Esses PVF's foram usados na identificação da performance-padrão dos docentes e na identificação das ações que melhor satisfazem os critérios levantados. Durante a fase de avaliação foi usado o *Software MACBETH*, inicialmente para transformar as escalas ordinais em escalas cardinais e, posteriormente, para obtenção das taxas de harmonização que integraram todos os PVF's considerados. Finalmente, o *Software HIVIEW for WINDOWS* foi usado para desenvolver as análises de sensibilidade.

A presente abordagem (metodologia) visa, a partir dos **juízos de valor** dos atores: (i) proporcionar um melhor entendimento do processo decisório, (ii) gerar um aprendizado sobre o problema, (iii) gerar novas e criativas alternativas de ações, (iv) bem como definir o conjunto de ações que melhor atendam às expectativas do departamento. A credibilidade dos resultados fornecidos pela metodologia favorece à implantação daquelas ações identificadas como as mais convenientes.

Na etapa de avaliação, onde haverá a transformação das escalas ordinais em escalas cardinais, a metodologia escolhida foi a **MACBETH** (Measuring Attractives by a Categorical Based Evaluation Technique) por acreditarmos que, embora esta seja uma abordagem de desenvolvimento recente, sua aplicação prática tem-se demonstrado bem sucedida em casos reais. Vale salientar que esta metodologia ainda é muito pouco utilizada em casos brasileiros, mas está tendo ampla utilização na Europa. Sua aplicação tem-se demonstrado uma ferramenta muito potente, ultrapassando as técnicas tradicionais. Isto se faz, sentir principalmente, no tocante à valoração das preferências dos níveis de impacto dos pontos de vista fundamentais dos decisores, representados através de uma função de valor

cardinal. Não nos deteremos em analisar esta metodologia, já que esta questão está fora do escopo deste trabalho.

1.3 - Estrutura do trabalho

A atividade docente universitária é caracterizada pela multiplicidade de funções, a maioria das quais subjetivas, dificultando o entendimento orientado a seu auto-aperfeiçoamento. Este trabalho desenvolve um modelo multicritério em apoio à decisão (MCDA) que permite a cada docente visualizar seu desempenho global e em cada critério que sua instituição julgar relevante, permitindo-lhe continuamente identificar ações para seu aperfeiçoamento.

Com o objetivo de avaliar as alternativas de aperfeiçoamento do corpo docente de uma instituição de ensino, este trabalho foi desenvolvido para a construção de uma função de valor cardinal para cada um dos pontos de vista identificados como fundamentais na avaliação das alternativas. Segundo a atratividade relativa entre as alternativas e seus impactos nestes pontos de vista, estas são pontuadas em um modelo de agregação. Os princípios de atuação para a aplicação, construção do modelo e a utilização do mesmo para a avaliação das alternativas potenciais são apresentados neste trabalho.

No primeiro capítulo encontra-se a introdução do trabalho, identificando a problemática do ensino superior, as metodologias já utilizadas para apoiar os administradores do ensino superior, o papel da universidade e do professor no ensino, a dissertação e sua estrutura.

No segundo capítulo, são descritas Metodologias em Apoio à Decisão, as problemáticas e as convicções fundamentais na atividade de apoio à decisão. As problemáticas referem-se à: problemática da decisão, problemática do apoio à decisão, da formulação, da estruturação, da construção das ações e da avaliação. As convicções, consideradas os pilares do apoio à decisão, estão relacionadas à onipresença da subjetividade e sua interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório, a convicção do construtivismo, e a convicção do paradigma da aprendizagem pela participação no processo decisório.

No terceiro capítulo, é apresentado o processo de estruturação do modelo. Para tal, é utilizada a abordagem por pontos de vista, cuja identificação é auxiliada pela utilização de um mapa cognitivo, onde o decisor declara os fatores considerados importantes e as suas relações de importância na busca do objetivo identificado. Estes elementos são estruturados para construção dos níveis de impacto das alternativas em cada ponto de vista fundamental (PVF).

No capítulo quarto, ainda dentro da fase de estruturação, é analisada a elaboração dos descritores, os diversos tipos de descritores existentes, as propriedades desejáveis dos objetivos fundamentais e as propriedades desejáveis do descritor e do ponto de vista fundamental. Neste mesmo capítulo, é verificado o teste de independência preferencial ordinal e cardinal para validar os pontos de vista fundamentais.

No capítulo quinto, inicia-se o processo de avaliação do modelo, onde são demonstradas as diferenças de atratividade entre os níveis de impacto dos descritores para a obtenção de uma função de valor cardinal sobre os PVF's. O mesmo procedimento é feito para a obtenção das taxas de substituição, que permitirão a agregação de valor das alternativas avaliadas. As funções de valor e as taxas de substituição são obtidas através do *software* MACBETH.

No sexto capítulo, é apresentado o estudo de caso, onde inicia-se o processo de estruturação do problema através da ferramenta dos Mapas Cognitivos, até a construção da árvore de Pontos de Vista.

No capítulo sete, é procedida a avaliação das ações potenciais, auxiliada pela utilização do *software* HIVEW, onde são inseridos os valores obtidos nas funções de valor dos PVF's de impacto dos descritores e as suas taxas de substituição (ou importâncias relativas). Uma análise de sensibilidade é feita com o objetivo de ilustrar a importância da variação das taxas de substituição na performance das alternativas potenciais.

No capítulo oitavo, são feitas algumas reflexões conclusivas referentes às discussões desenvolvidas e são feitas, ainda, recomendações referentes a pesquisas posterior, que virão ou por reduplicar este estudo de forma confirmatória ou problematizar questões que, no estágio atual de nosso conhecimento e experiência, não nos foi possível perceber no

modelo. Tais estudos terão, em última instância, contribuição significativa para o trabalho desenvolvido nesta dissertação.

Ao final desta dissertação, encontram-se as referências bibliográficas que informaram o presente trabalho.

As notações gráficas utilizadas neste trabalho são convencionalizadas da seguinte forma:

- i) os conceitos básicos serão apresentados em **negrito**, sempre que aparecerem pela primeira vez e serão adequadamente definidos, bem como para salientar significados e termos que julgamos importantes tornar proeminentes. Usos posteriores terão digitação padrão;
- ii) a digitação da metodologia utilizada será também em LETRAS MAIÚSCULAS, por corresponder às iniciais de sua denominação: **Measuring Attractiveness by a Categorical Basead Evaluation Technique - MACBETH**;
- iii) serão digitadas em LETRAS MAIÚSCULAS as letras do alfabeto que identificam os professores utilizados na avaliação no modelo, as siglas PVF e PVE representando os Pontos de Vista Fundamentais e os Pontos de Vistas Elementares, bem como outras siglas ;
- iv) a digitação incluindo “aspas e *itálico*” terá por objetivo esclarecer ao leitor que o item ou os termos usados são de autoria de outrem;
- v) a digitação em *itálico* terá por objetivo esclarecer ao leitor que o termo usado é de origem estrangeira;
- vi) as referências explícitas a outros textos serão indicadas através de (parênteses), contendo o sobrenome do autor e a data.

Esta dissertação poderá ter como possível público seis grupos distintos. Primeiramente, todo e qualquer indivíduo envolvido em uma situação que requer uma decisão. Um segundo grupo consiste de pesquisadores da área da ciência da decisão, preocupados em pensar a questão da tomada de decisão em termos mais abrangentes e globais. Terceiro, alunos de pós-graduação interessados em qualquer aspecto do processo de tomada de decisão. Quarto, os professores da Instituição, que, através deste trabalho poderão identificar oportunidades de aperfeiçoamento e sua evolução. Quinto, a Universidade Federal de Santa

Catarina que pode valer-se deste, como um guia para futuras aplicações. Finalmente, este trabalho dirige-se àqueles que têm como profissão ajudar outros em seu processo decisório. Assume-se que estes profissionais sejam decisores sensitivos, capazes de antever necessidades de ação e perceber a complexidade do mundo.

A METODOLOGIA MULTICRITÉRIO EM APOIO À DECISÃO

As organizações que buscam exceder-se, ir além de si mesmas, superar seus limites, necessitam de uma abordagem moderna e adequada aos dias de competitividade atuais. É neste contexto que emergem as abordagens multicritério em apoio à decisão, cujo objetivo fim é definir o paradigma da complexidade no qual se inserem as organizações, dando suporte e transparência às suas decisões. Neste sentido, se faz necessária uma relação de conceitos para dar suporte aos pesquisadores, empresários e estudiosos do assunto que queiram iniciar seus estudos em metodologia em apoio à decisão, para poderem implementá-la a mesma de uma forma mais efetiva.

2.1 - A Pesquisa Operacional Tradicional e a abordagem Multicritério

Segundo Sandra Ensslin (1995), a Pesquisa Operacional (PO), ciência da administração, é a sociedade que mais se engaja na busca de melhores alternativas para solucionar problemas e que faz referências explícitas a esta busca. Isto não quer dizer que seja a única a tratar desta questão. É, entretanto, a que mais se direciona a estes aspectos.

A PO tradicional, tal como as abordagens de programação linear, não linear, inteira, dinâmica, etc, surgiu após a Segunda Guerra Mundial, tendo como principal objetivo fornecer maior racionalidade à tomada de decisão. A PO alcançou o ápice de aplicação prática nos anos 50 e 60, quando o mundo passava por uma fase de relativa estabilidade econômica. Advindos das ciências naturais, como a engenharia e matemática, seus

pesquisadores e praticantes adotavam uma posição de total objetividade com relação ao problema que buscam resolver.

Para a PO tradicional existe um único decisor com objetivos claramente definidos e estruturados (isto é, ele conhece as relações existentes entre seus objetivos). Esse decisor único representa a organização, pois presume-se que exista um consenso geral sobre as prioridades e objetivos a serem por ela alcançados. Considera, ainda, que existe um problema objetivo a ser resolvido, que pertence à organização; portanto, um único problema **real** (ou **verdadeiro**) que é percebido da mesma forma por todos os envolvidos.

Os pressupostos acima, apontados e utilizados pela PO tradicional na construção de seus modelos matemáticos, permitem que surjam algumas consequências relevantes. A primeira delas é a busca de uma solução **verdadeira** e, a melhor de todas, incontestável porque fornecida cientificamente - a solução ótima. A segunda é de uma sobrevalorização de rotinas matemáticas, complexas e incompreensíveis ao decisor - uma caixa preta que fornece soluções que devem ser adotadas, pois são comprovadas cientificamente. A terceira, é considerar a formulação matemática como o início do processo de resolução do problema supondo-se que ele já se encontrava devidamente estruturado ou que o processo de estruturação era devidamente simples (Montibeller, 1996).

A preocupação da PO até a década de 80 centrava-se basicamente em encontrar modelos matemáticos que direcionassem os tomadores de decisão para um determinado curso de ação e o implementassem, com a finalidade de solucionar o problema, partindo do pressuposto que estes problemas estavam bem definidos e bem estruturados. A partir dos anos 80 o enfoque recai sobre o processo de estruturação do problema, devido ao reconhecimento e conscientização de que a estruturação é a questão básica e fundamental para encontrar a solução adequada de forma consciente e segura (Ensslin, S; 1995).

Na constante busca da solução ideal, os praticantes da PO tradicional muitas vezes acabam perdendo o foco real do problema e, na busca de encontrar a metodologia adequada para a solução do problema, realizam simplificações que, não raro se desviam ainda mais do contexto e do objetivo a que se propõe. Em muitos casos isto ocorre para problemas semi-estruturados, ou ainda, muito pior, para problemas mal-estruturados. Nos modelos matemáticos, geralmente se encontra a solução ótima, embora não seja a solução mais

adequada ao problema real. Com isto, percebeu-se que os melhores especialistas matemáticos não mais eram tão necessários, pois estavam resolvendo outros problemas que não àqueles a que se propunha o modelo, dada a falta de estruturação. O risco de solucionar o problema real fica, então, evidenciado na comunidade científica quando a falta de estruturação ou a má estruturação dos problemas compromete as suas análises e, conseqüentemente, a qualidade da decisão. Não se questiona aqui a importância dos modelos matemáticos; apenas constata-se que os estudos devem ser direcionados para o entendimento de todo o contexto do problema e suas inter-relações. O procedimento inclui a estruturação, aqui entendida como identificação e compreensão do problema real e, então, a utilização das ferramentas matemáticas disponíveis, já bastante difundidas e testadas na obtenção do melhor curso de ação para a solução (Bana e Costa, C.; Stewart, T.; Vansnick, J.C.; 1995a - discutido no 3º Encontro do ESIGMA em Paris, 1988).

A maioria dos importantes problemas das organizações, por outro lado, são complexos: existem diversos atores no processo decisório, cada um deles com uma diferente perspectiva e interpretação dos eventos; existem relações de poder sobre esses atores; cada um desses atores tem um sistema diferente de valores, que os fazem definir os objetivos diferenciados e, muitas vezes, conflitivos; as ações disponíveis não são claramente definidas nem estão claramente delimitadas. Os problemas complexos não são facilmente estruturáveis. Neste tipo de problemas, os modelos de PO, matematicamente sofisticados, fornecem soluções ótimas e científicas - porém são apenas soluções do modelo. Tais soluções não são, no entanto, em relação ao problema que os atores interpretam e encaram como sendo o seu **problema**. (Montibeller, 1996).

A estruturação envolve a busca do entendimento, identificação dos sintomas e desarmonias existentes. Estruturação é o processo pelo qual o conjunto de condições apresentadas inicialmente é traduzido em um conjunto de assuntos e questões suficientemente bem definidas para se proceder a algum tipo de modelo formal (Woolley e Pidd, 1981).

Já em 1962, Ackoff afirmava, em um de seus livros, que a análise do contexto pode frequentemente revelar situações dos quais o tomador de decisão não tinha consciência, ou, até mesmo, mostrar que o problema que ele pensa que tem é diferente do problema que ele realmente tem.

Na ânsia de romper as barreiras da PO tradicional e superar suas deficiências, surgiu basicamente na França, no final dos anos 60, a proposição de **Metodologias Multicritérios** que visam Apoiar a **Decisão** (MCDA - ver Roy e Vanderpooten (1996)). Sua contribuição mais significativa é a de compreender que os processos decisórios são complexos - compostos por diferentes atores, cada um com uma dada interpretação sobre os eventos que constituem o problema e sistema de valores diferentes. Elas ressaltam por isso mesmo, os limites da objetividade na medida em que consideram a importância de levar-se em conta a subjetividade dos atores e a impossibilidade de encontrar a solução ótima (**verdadeira**).

A falta de reconhecimento por parte da comunidade de Pesquisa Operacional sobre a importância da estruturação de problemas vem sendo publicamente denunciada e explorada há muitos anos, em menções esporádicas. Além disso, tem sido reconhecida a necessidade da pesquisa nesta área. Porém, esta falta de estruturação do problema apenas era citada; na prática, nada era realizado. Ackoff (1962), na Conferência da Sociedade de Pesquisa Operacional, em 1961, intitulou sua palestra como "*Some Unsolved Problems in Problem Solving*", tendo abordado como primeiro tópico "*How should we go about determining what a sponsor's problem really is?*". Estas questões foram repetidas em 1973 na declaração do comitê de Pesquisa e Educação da Sociedade de Pesquisa Operacional (1973) por Tomlinson (1974) e Simpson (1978), e seguiram sendo citadas até meados da década de oitenta por estudiosos e participantes desta área.

Ainda que as metodologias MCDA salientem a fase de estruturação do problema na construção dos modelos multicritérios, a definição e estruturação dos critérios não constituem um objeto de pesquisa para a maioria dos autores da área. Por outro lado, com o fruto do mesmo movimento crítico à PO tradicional surge, basicamente na Inglaterra no início dos anos 80, uma linha de pesquisa voltada às metodologias de auxílio à estruturação de problemas (Rosenhead (1989) e Eden (1990)).

O objetivo da Pesquisa Operacional clássica e das abordagens multicritérios é auxiliar os decisores a tomar melhores decisões gerenciais, buscando essencialmente dar fundamentação científica a elas (Roy, 1993). O sentido de **melhor** é que torna-se diferente nas Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão (**MultiCriteria Decision Aid - MCDA**) com relação às abordagens de PO clássica e da Tomada de Decisão Multicritério

(MultiCritéria Decision Making - MCDM). Esta seção pretende, baseada em Roy (1990) e Montibeller (1996), apresentar, resumidamente, as principais características da abordagem monocritério tradicional (2.1.1) e das metodologias MCDM (seção 2.1.2) para, então, demonstrar as principais características das metodologias MCDA (seção 2.1.3).

2.1.1 - As Abordagens Monocritério Tradicionais

As características básicas das abordagens monocritérios tradicionais, descritas resumidamente abaixo, são quatro:

- a) Existe um conjunto A bem definido, de alternativas viáveis a ;
- b) É estabelecido um critério único (função) g em A , refletindo precisamente as preferências do decisor único e bem definido D ;
- c) A comparação entre alternativas é realizada através da comparação do valor da função em cada alternativa;
- d) O problema é bem formulado matematicamente e o objetivo dos modelos é encontrar a solução ótima.

2.1.2 - As Abordagens MCDM

As principais características das abordagens MCDM são:

- a) Existe um conjunto A bem definido, de alternativas viáveis a ;
- b) Existe um modelo de preferências bem definido do decisor D estruturadas racionalmente via um conjunto de descritores (ver seção 5.1)

c) D refere-se a esses decisores (e apenas a eles) para fazer seus julgamentos com relação as alternativas;

d) Para comparar as alternativas, D considera apenas os casos de indiferença (função binária I) e preferência estrita (função binária P);

e) Existe uma função utilidade U definida em A ;

f) O problema é bem-formulado matematicamente e o objetivo dos modelos é encontrar a solução ótima;

g) Os pesquisadores esforçam-se para definir condições que garantam a existência de um ótimo;

h) Os pesquisadores ajudam a definir a solução correta para o decisor, se há racionalidade correspondente aos axiomas aceitos por D , então ele precisa concordar com a solução obtida.

2.1.3 - As Abordagens MCDA

Um dos fatores mais importantes nas abordagens MCDA é reconhecer os limites da objetividade (Roy e Vanderpooten, 1996). As limitações da objetividade, na perspectiva do apoio à decisão, levantam cinco aspectos cruciais:

- 1) A fronteira de A é difusa. Assim, a distinção de quais ações são ou não factíveis é muitas vezes vaga e envolve um certa dose de arbitrariedade. Tal fronteira modifica-se ao longo do processo decisório;
- 2) Em vários casos reais D não existe realmente. Vários atores tomam parte no processo decisório, tanto como grupos de influencia (*stakeholders*) como quanto intervenientes;
- 3) As preferências de D raramente são bem definidas. Existem incertezas, crenças parciais, conflitos e contradições em suas declarações de preferências;

4) Os dados - tais como valores numéricos de avaliação, as características das distribuições probabilísticas, as taxas de substituição dos critérios, etc... - são muitas vezes imprecisos, incertos, mal-definidos ou arbitrários;

5) Em geral, é impossível definir se uma decisão é boa ou ruim apenas com base num modelo matemático. Fatores organizacionais, culturais e pedagógicos do processo decisório contribuem para a qualidade e o sucesso da decisão.

Esses cinco pontos salientam como fatores de natureza mais objetiva (as características das ações) interagem com fatores de natureza mais subjetiva (o sistema de valores dos atores) no apoio à decisão. É impossível negar a importância desses fatores subjetivos, buscando a objetividade total, muitas vezes defendida por aqueles que utilizam as abordagens da PO tradicional e da MCDM.

As abordagens MCDA tem, levando em conta os pontos acima levantados, as seguintes características básicas:

a) Um conjunto A , não necessariamente estável, de ações potenciais a - ao contrário das alternativas, elas não são mutualmente exclusivas e não há a imposição de que sejam necessariamente factíveis;

b) As comparações são realizadas baseadas numa família F de critérios (Bouyssou, 1990);

c) A comparação entre duas ações potenciais é realizada via a comparação de dois vetores de performance (ou indicadores de impacto);

d) Cada critério precisa levar em conta um descritor preciso (ou atributo);

e) Para levar em conta a incerteza e a imprecisão, distribuições de probabilidade podem ser utilizadas;

f) O problema é mal-definido matematicamente. O objetivo dos modelos não é de encontrar a solução ótima, mas de fornecer geração de conhecimento aos atores.

2.2 - As Metodologias em Apoio à Decisão

O ambiente sócio-econômico dos anos 90 passa por crescentes transformações no dia a dia das pessoas, o que tem criado novos hábitos, preferências e comportamentos em todos os setores da sociedade. A tecnologia da comunicação e da informação tornam as pessoas mais conhecedoras das mudanças políticas, sociais e tecnológicas, o que tem feito surgir consumidores, trabalhadores e cidadãos mais exigentes.

Até a década de 60 a realidade econômica era ditada por mercados estáveis e economia de escala. As transformações sociais que começavam a surgir na época não pareciam exigir um maior grau de flexibilidade das organizações.

Por este motivo, os processos deste tipo de tomada de decisão não necessitavam de outra preocupação dos gerentes, que não a busca pela eficiência produtiva das empresas ou sistemas organizados.

Para tratar de problemas deste tipo (ponto ótimo), os modelos otimizantes de Pesquisa Operacional Clássica se apresentavam como ferramentas de significativa contribuição. Entretanto, mesmo nas épocas em que a produtividade garantia a sobrevivência das empresas, as questões do comportamento humano eram fundamentais nas decisões, mas não vinham sendo consideradas.

Por muitos anos, a Pesquisa Operacional foi considerada o único caminho para definir corretamente um problema, que consistia na definição de um único critério para representar a eficiência de um sistema em análise. (Roy e Vanderpooten, 1996)

No entanto, alguns autores nos anos 50 e 60, já se preocupavam com a necessidade da incorporação de diversos fatores nos modelos de decisão. Porém, a multiplicidade de fatores era geralmente inserida na busca objetiva de uma situação otimizada. Neste sentido Roy e Vanderpooten (1996) citam Churchman (1957, 1967) que considerava a PO como uma ferramenta que tenta levar em conta o maior número possível de objetivos e determinar qual seria a alternativa mais eficaz no atendimento destes objetivos.

Roy e Vanderpooten (1996) consideram que a chamada *goal programming*, (Charnes e Cooper, 1991), uma das ferramentas da programação matemática que tentava incorporar vários objetivos mesmo que identificasse um conjunto bem definido, estava relacionada com uma estrutura clássica de otimização.

Nesta linha de pensamento inserem-se os modelos normativos que procuram modelar o comportamento humano através de axiomas que ditam a racionalidade.

Como pensa Howard (1988), as pessoas preferem dar maior credibilidade aos instrumentos de medida do que às próprias percepções. Por esta razão, procurariam modelos normativos. Pelo fato de os erros de decisão serem extremamente comuns, poucos decisores gostariam de ficar sozinhos, sem uma ajuda de julgamento quando precisam resolver uma situação complexa.

French (1988) defende que um modelo é idealizado em uma estrutura lógica sempre consistente com certos axiomas. Por sua definição “uma teoria normativa nos diz como deveríamos nos comportar se desejamos ser consistentes com certos axiomas”.

Este modelo apresenta as suas desvantagens. Muito se perde nas tomadas de decisões além de o modelo assumir certas feições ditatoriais. Deixa de ser desenvolvido um aspecto comunicativo e de aprendizado, como consequência da falta de interação entre os intervenientes.

Incorporando, de uma maneira ampla os valores dos atores, surgiram os trabalhos da linha prescritivista, onde destacam-se Keeney e Raiffa (1976) e Keeney (1992). No entanto estes autores assumem a postura de descrever uma realidade para *prescrever as* soluções. Como pode ser observado em Keeney e Raiffa (1976): “*nós estamos tentando descrever o que tem sido feito para prescrever o que deveria ser feito*”.

Eles defendem que se deve confrontar os indivíduos com os axiomas prescritivistas emanados do estudo e, se os aceitarem, aplicá-los. Mas neste modelo, o **facilitador** (consultor) descreve um sistema de preferências do decisor e faz prescrições baseadas em normas que foram confrontadas com os fatos descritos.

Ao recomendar as atitudes de um decisor face à uma situação de decisão, Keeney (1992) aconselha o decisor a pensar primeiramente sobre os seus valores, para em seguida listar os seus desejos em relação ao contexto da decisão. Identificados os objetivos, cabe agora examinar o seu conteúdo. Com isso os valores do decisor seriam identificados pelo questionamento do significado e da razão de cada objetivo. Ele lembra que, se os objetivos estão incompletos ou não definidos claramente, a avaliação das alternativas provavelmente não será tão útil.

Enfim, a linha prescritivista, característica da Escola Americana, na visão de Roy e Vanderpooten (1996), guia seus trabalhos pelo estabelecimento de um ideal baseado em axiomas e cria prescrições para a maior aproximação possível deste ideal.

O que se observa mais claramente agora, é que há duas escolas básicas no tocante a metodologias multicritérios. De um lado a escola americana, que defende mais os modelos descritivista/prescritivista, enquanto que a escola europeia adota o modelo construtivista. Estas convicções tem, obviamente, uma influência fundamental sobre a fase de estruturação e avaliação porque são guias comportamentais do facilitador permeando todo o processo de apoio à decisão (Bana e Costa, 1993).

2.2.1 - As Características da Escola Europeia

Um dos principais elementos balizadores na atuação dos trabalhos na área de apoio à decisão é o reconhecimento de que as decisões trazem em si, resultados da cognição inerentes aos valores dos decisores.

Sob este aspecto, deve-se entender que a abstração destes elementos, que passa por uma análise objetiva dos problemas, impõe limites, fazendo com que os problemas sejam analisados de forma incompleta ou mal identificados.

Roy e Vanderpooten (1996), ressaltam alguns aspectos que deixam claro a limitação da adoção única da objetividade nos processos decisórios. Estes fatores caracterizam principalmente a considerável interação existente entre os elementos objetivos e

os subjetivos em um processo decisório. Os autores consideram impossível negar a importância dos fatores subjetivos e deixá-los à parte, na tentativa de utilizar uma abordagem inteiramente objetiva e, que esta é a idéia subjacente à pesquisa e aplicações no apoio à decisão multicritério.

Também subjacente a estas idéias, na atuação da Escola Européia, está a concepção de uma abordagem participativa e construtiva na construção de modelos que permitam a exploração dos elementos subjetivos aos valores dos decisores na construção de recomendações possíveis de atender as suas expectativas em relação aos problemas.

Tomar o caminho do construtivismo consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como **chaves** capazes (ou não) de abrir certos bloqueios, o que provavelmente os tornaria apropriados para organizar ou impor desenvolvimento à uma situação. Os conceitos, modelos e procedimentos são vistos aqui como ferramentas justificáveis para desenvolver convicções com referência às quais existe o processo de comunicação na análise. A meta não é descobrir uma verdade existente, externa aos atores envolvidos no processo, mas construir um **conjunto de chaves**, as quais abrirão as portas para os atores, que os permita prosseguir, para progredir em concordância com seus objetivos e sistemas de valor (Roy, 1993).

Os esquemas de representação multicritérios, desenvolvidos nos processo de apoio à decisão, são úteis para clarificação e estruturação do problema. Estes esquemas dão suporte à investigação, comunicação, reflexão, negociação e criação (Bouyssou, 1984, 1993, and Norese, 1996).

2.2.2 - A divergência de atuação entre a Escola Européia e a Escola Americana

Sob esta orientação, a atuação da Escola Européia difere da linha de pensamento da Escola Americana, que também explora os elementos subjetivos na definição dos problemas, porém não os utiliza na busca do conhecimento sobre o problema.

Esta diferença caracteriza duas diferentes posturas de atuação nos processos decisórios: o **apoio** à decisão da Escola Européia, baseado na conduta construtivista, e a **tomada** de decisão da Escola Americana que assume uma linha mais prescritiva.

Mesmo percebidas as divergências, Roy e Vanderpooten (1996) descrevem algumas semelhanças entre o *Multiple Criteria Decision Making* da Escola Americana e o *Multiple Criteria Decision Aid* da Escola Européia:

- 1) O significado e o papel dos resultados axiomáticos: os axiomas não devem ser vistos como normas rígidas à seguir, orientando a busca de um ideal. Podem servir como complemento na elaboração de hipóteses de trabalho para construção de recomendações. Para elaborar uma recomendação em uma abordagem construtivista, não se deve esperar que alguns resultados axiomáticos farão crer que estes sejam os meios de alcançar a verdade.
- 2) A elaboração de uma metodologia orientada para inserção no processo decisório, implica basicamente em três resultados: i) na introdução do conceito de ações fragmentadas, as quais permitem levar em conta ações potenciais que, normalmente, não são consideradas como alternativas por não serem mutuamente exclusivas; ii) na importância atribuída à maneira pela qual uma família de critérios é construída, pois esta pode tornar-se um instrumento de comunicação entre os atores envolvidos no processo decisório; iii) no interesse devotado às problemáticas (especialmente seleção, escolha e ordenação), relacionando-se essencialmente com a maneira pela qual o processo de decisão deve ser pensado e implementado com o objetivo de estar devidamente ajustado ao processo decisório.
- 3) A atenção devotada às fontes de imprecisão, incertezas e má determinação: os instrumentos geralmente utilizados para avaliar as consequências potenciais de alternativas não apresentam informações precisas. A Escola Americana utiliza funções probabilísticas para lidar com informações imprecisas ou funções de utilidade para manipular dados ordinários. Os autores das Escolas Européias consideram que estes conceitos não são apropriados e, portanto, preferem a utilização de outros conceitos como limites de indiferença, preferência e rejeição, níveis de aspiração, níveis de concordância e discordância, etc.
- 4) O uso de um amplo espectro de modelos de preferência: dadas as considerações anteriores e o fato do decisor nem sempre estar bem identificado em uma única pessoa e, suas preferências não estarem completamente formadas e acessíveis, é razoável dissociar a idéia de

que os modelos devam representar de forma completa e exata as preferências, idéias e preconceitos do decisor. Para os autores das Escolas Européias, os modelos não podem ser vistos como uma descrição simplificada da realidade, mas como um esquema construído para representar algumas convicções básicas ou posições cujo objetivo é o de fornecer sugestões para respostas a questões pertinentes ao apoio à decisão.

5) A caracterização do papel específico devotado a cada critério: cada um dos critérios que constituem o modelo de avaliação possui diferentes papéis e geralmente diferentes graus de importância que são caracterizados por parâmetros, como: taxas de substituição, pesos, constantes escalares e limites de rejeição. O objetivo é escolher estes valores, não necessariamente únicos para cada parâmetro.

6) O estudo de procedimentos interativos: um procedimento interativo usado de forma apropriada, pode desempenhar um papel fundamental na condução do processo decisório. Muitos procedimentos interativos têm sido propostos, seja fora ou dentro do espírito da Escola Européia, mas poucos têm sido postos em prática. É necessário verificar certas condições para que este tipo de procedimento seja devidamente implementado. Estas condições estão relacionadas com aspectos organizacionais, habilidades requeridas para o usuário, o papel da interação, etc. Sob estas condições enfatiza-se que, para a Escola Européia, os métodos que procuram a convergência a uma solução ótima pré-existente, não exercem um papel decisivo.

7) O uso sistemático de análise de robustez: a análise de robustez é feita para dar suporte às recomendações. Podem haver valores definidos de forma precipitada, incertezas quanto ao impacto das alternativas ou até sistemas de valores que não foram devidamente partilhados. A análise de robustez deve servir, então, como base de confirmação das conclusões estabelecidas. Com o objetivo de apreciar a robustez de certas conclusões, pode ser útil estudar a sensibilidade da posição de uma alternativa de ação em determinado ranking de ordenação, em relação a valores de determinados parâmetros.

A seguir, apresenta-se uma série de abordagens com diferentes caminhos de formulação e estruturação desenvolvidas pela Escola Européia, que seguem os princípios até então discutidos.

2.2.3 - As Abordagens da Escola Européia

Dentro da perspectiva de interação na atividade de apoio à decisão surgiram trabalhos como o POP (Procedimento de Orientação Progressiva), elaborado por Benayoun e Tergny em 1969. Este trabalho é considerado por Roy e Vanderpooten (1996) como o precursor dos métodos interativos nas abordagens multicritérios. Diante da dificuldade dos decisores em reconhecer uma solução como satisfatória, este trabalho propõe um sistema homem-máquina que permite a exploração progressiva de soluções apresentadas ao problema.

Um segundo método, o STEM, ou "*STEP Method*" (Benayoun, 1971), consiste em um estágio de diálogo e um estágio computacional. No estágio de diálogo o decisor, diante de uma solução provável, é convidado a declarar o grau de relaxamento dado a alguns critérios, para que a solução obtenha melhor performance nos demais. A partir desta informação é procedido o estágio de computação onde é gerada uma nova solução.

Roy e Vanderpooten (1996), citam uma série de trabalhos que seguiram este tipo de abordagem, porém consideram o STEM como um dos métodos multicritérios interativos mais conhecidos, do qual surgiram muitas variações e ainda servem como base e comparação para novos procedimentos.

Sob a perspectiva da interação entre o analista de decisão e os decisores, é que surgiram uma série de procedimentos que, na busca do entendimento comum e da aprendizagem com os problemas, caracterizam os trabalhos surgidos nos últimos anos na Escola Européia de Apoio à Decisão Multicritérios.

Em um dos primeiros passos que possibilitaram uma adequação dos modelos às preferências dos decisores, Roy, em meados da década do 60, criou um método que utilizava os primeiros conceitos de concordância, discordância e "*outranking*" e orientava a escolha de uma única alternativa a qual julgava-se a melhor, comparativamente com as demais: ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*). Reconhecendo a importância de que a definição de uma hierarquia de alternativas forneceria uma base de

apreciação mais completa para a escolha dos decisores, Roy e Bertier (1973) criam o ELECTRE II.

As dificuldades inerentes a estes métodos eram a imprecisão na determinação da performance das alternativas sob avaliação nos critérios estabelecidos. No entanto, era possível obter a performance das alternativas através de distribuições de probabilidade que representassem os valores esperados para a pontuação das mesmas. Com isso, as alternativas poderiam ser avaliadas em termos de uma função de utilidade para cada critério.

Este tipo de abordagem foi também utilizada por Lagréze (1973, 1975), Charpentier e Lagréze (1976) e Roy *et al.* (1977) e nos meados dos anos 70, estes trabalhos serviram como base para o desenvolvimento do terceiro método, o "ELECTRE III" (Roy, 1978 e Roy *et al.* 1986). O ELECTRE IV (Roy e Hugonnard, 1982) foi projetado para casos em que existe dificuldade de indicar a importância relativa de cada critério. Como evolução destes trabalhos surgiram outros métodos ELECTRE, para avaliar o valor intrínseco das alternativas pela designação em categorias pré definidas (Roy, 1977, Yu, 1992).

Seguindo a idéia de agregação em um critério único de síntese, Roy e Vanderpooten (1996) citam alguns trabalhos. Os autores consideram que a característica de maior contribuição destes métodos é a proposta, construção e ajuste de um único critério, ao contrário da avaliação em funções, que poderiam descrever precisamente as preferências dos decisores.

É importante observar que a idéia presente nestes métodos não é adoção de um único critério de avaliação, mas sim a agregação do valor das alternativas nos diversos fatores decisoriais em uma única função de valor.

Nesta linha, os autores consideram que uma das contribuições mais importantes é o trabalho iniciado por Jacquet - Legréze e Siskos, no fim dos anos 70, e o método UTA (Lagréze e Siskos, 1982). O objetivo geral das análises de desagregação é determinar um modelo de agregação que represente as preferências gerais. Segundo Roy e Vanderpooten, este método recebeu melhorias que resultaram em outros trabalhos, como PREFCALC (Lagréze e Shakun, 1984- Lagréze *et al.*, 1987; Lagréze, 1990), UTASTAR (Siskos e Yannacopoulos, 1985) e MINORA (Siskos, 1986). Nestes métodos, um processo iterativo de ajustamentos é utilizado para construir e modificar a função de valor.

Finalmente, Roy e Vanderpooten citam o método MACBETH desenvolvido por Bana e Costa e Vasnick (1994 - 1996), que caracteriza-se pela construção de funções de valor cardinais à partir de julgamentos relacionados à atratividade entre alternativas e, uma função de valor é, então, derivada e ajustada utilizando-se uma série de programas lineares.

Este é o método utilizado neste trabalho.

2.3 - O Processo de Apoio à Decisão

2.3.1 - Ciência da Decisão e Ciência do Apoio à Decisão

Inicialmente, o cenário foi dominado pela idéia do “*Decision Making*”, desenvolvendo-se os conhecimentos dentro de um campo científico da “*Decision Analysis*”. Bana e Costa *and* Pirlot (1995) citam, contudo, um marco importante do ano de 1972, quando foi realizada a “*First International Conference on Multi-Criteria Decision Making (MCDA)*” na Universidade de Carolina do Sul. Nesta conferência emergiu uma comunidade internacional interessada no campo do conhecimento multicritério. No entanto, as pesquisas desenvolvidas nos EUA pouco interagiam com as desenvolvidas na Europa. Surgem assim, dentro de um mesmo espaço científico duas escolas: a escola americana e a escola européia.

Algumas distinções devem estar presentes para o interessado no assunto, bem como para os praticantes modernos do processo de Apoio à Decisão. Estas distinções tornam-se importantes para a compreensão correta da literatura existente em ambas as escolas, bem como para a compreensão das convicções abordadas neste texto.

Hening & Buchanan (1996) fazem uma distinção entre “*Decision Analysis*” e “*Multi-Criteria Decision Making - (MCDM)*”. Bana e Costa *and* Vincke (1990) fazem distinções entre MCDM e MCDA - *Multi-Critéria Decision Aid*. Estas distinções são relevantes para o praticante de Apoio à Decisão quando estiver frente ao problema da seleção na abordagem dos problemas decisórios.

Roy (1993) procura uma outra distinção entre Ciência da Decisão e Ciência do Apoio à Decisão. Enquanto a primeira busca uma descrição para determinar a decisão ideal dentro de um certo contexto decisório, a segunda procura aproximar uma decisão apropriada em um processo onde facilitador e decisor procuram interagir.

2.3.2 - Conceitos Básicos

“O apoio à decisão é a atividade daquele que, servindo-se de modelos claramente explicitados e mais ou menos formalizados, procura obter elementos de resposta às questões que se colocam a um interveniente num processo de decisão, elementos esses concorrentes a esclarecer a decisão e normalmente a recomendar, ou simplesmente a favorecer um comportamento de natureza a aumentar a coerência entre a evolução do processo por um lado, os objetivos e o sistemas de valores desse interveniente por outro lado (Bana e Costa, 1992).”

Bana e Costa (1992) ainda complementa:

“... um processo de apoio à decisão é um sistema aberto, de que são componentes os valores e objetivos dos atores e as ações e suas características. Estão, então, incluídos neste processo dois subsistemas: o dos atores e o sub-sistemas das ações.”

O subsistema dos atores que participam do processo de decisão através de seus objetivos e sistema de valores, tem uma característica subjetiva, enquanto que o subsistema das ações, cujas características ativas intervém na formação do juízo de valor dos intervenientes, tem uma natureza de base concreta objetiva. Daí por que, a referência a dois subsistemas, o objetivo e o subjetivo, que interagem ao longo do processo.

As pessoas envolvidas no processo de tomada de decisão denominam-se **atores** (ou “*Stakeholders*”, na linguagem anglo-saxônica), e tem diferentes graus de inteligência no processo de decisão, agindo diretamente sobre o processo, como é o caso do **facilitador** e dos **decisores**, ou simplesmente sofrendo suas consequências. Os **agidos** são as

peçoas que, embora não participem do processo de decisão sofrem as consequências da mesma.

O facilitador (analista, consultor ou *l'homme d'etude*, segundo Roy, 1985) é também um ator interveniente, mas um ator particular, cujo grau de ingerência no processo de decisão é variável, mas nunca neutro, face à forma como o processo evolui (Banca e Costa, 1993).

O decisor pode ser definido como aquele ator munido de poder institucional para ratificar uma decisão (Mintzberg and Bana e Costa, 1993). Não é necessário que ele participe do processo, sendo muitas vezes difícil identificá-lo principalmente quando este aparece como uma entidade pública (Detoni, 1996).

As **ações** segundo Roy (1985), são representações de uma eventual contribuição para a decisão global, susceptível, em face ao estudo do avanço do processo de decisão a ser tomada, de forma autônoma, e de servir de ponto de aplicação à atividade de apoio à decisão.

Um conceito que o facilitador deve ter claro é o da **ação potencial**. O facilitador procura identificar e construir um conjunto de ações realistas, mas não necessariamente reais, subentendendo-se um conjunto de ações potencialmente factíveis. A ação potencial, segundo Roy, é uma ação real ou fictícia provisoriamente julgada realista por um ou vários atores, ou assumida como tal pelo facilitador, tendo em vista fazer evoluir o processo de apoio à decisão (Roy, 1985).

As **ações reais** são aquelas oriundas de um projeto completamente elaborado e susceptíveis de ser implantadas, às quais se opõem às **ações fictícias**. A denominação fictícia, denota o fato de que este tipo de ação corresponde a um projeto idealizado, incompleto ou construído na imaginação (Roy, 1985).

É da interação entre estes dois subsistemas, dos atores e das ações, que emergirá, pouco a pouco, uma nuvem de Elementos Primários de Avaliação (EPA) (Bana e Costa, 1993). É, a partir desta nuvem, ou seja, a partir das características e dos objetivos dos atores, que virão a serem destacados os elementos julgados importantes na análise, e constituirão o que vem a ser chamado **ponto de vista**.

Um ponto de vista representa todo aspecto da realidade decisória percebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar. Um tal aspecto, decorre do sistema de valores e/ou da estratégia de intervenção de um ator no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências deste ator (Bana e Costa, 1993).

2.3.3 - As Fases Fundamentais do Processo de Apoio à Decisão

Nos processos de apoio à decisão duas grandes fases podem ser identificadas: a fase de estruturação e a fase de avaliação.

A fase de **estruturação**, fase de entendimento do problema, busca identificar, caracterizar e organizar os fatores considerados relevantes no processo de apoio à decisão. Essa fase vem recentemente recebendo crescente atenção e é apontada por diversos estudiosos como a fase mais importante do processo de apoio à decisão. Ela trata da formulação do problema e da identificação dos objetivos do processo (Detoni, 1996).

Segundo Woolley e Pidd (1981), há diferentes idéias sobre o que constitui um problema. Num extremo há, por exemplo, os problemas do jornaleiro e do caixeiro viajante (problema de logística, objetivo e racional), onde a palavra indica algo similar a um **quebra-cabeças**, usualmente matemático, a ser resolvido. No outro extremo, a **confusão**, onde as palavras formam um quadro de grande complexidade, é o caso da avaliação de um departamento em uma Universidade (problema subjetivo e objetivo). Entre os extremos, estão os **problemas mal definidos**. Quanto mais nos afastarmos do **quebra-cabeças** em direção a **confusão**, mais importante torna-se a fase de **estruturação**.

O termo **estruturação de problemas** é, então, definido como o processo pelo qual um conjunto de condições, inicialmente identificado, é interpretado e apresentado como um conjunto de problemas, questões e restrições suficientemente bem definidos, de forma a permitir uma ação específica (Woolley e Pidd, 1981).

Muitos pesquisadores discorrem sobre o risco de usar procedimentos robustos para resolver problemas errados ou definidos erroneamente. Considerando este risco, Schwenk e Thomas afirmam que *“a estruturação de problemas é o processo pelo qual um conjunto de condições, sintomas, causas e eventos são suficientemente bem apresentados como um problema ou grupo de problemas, de tal forma que o risco de usar procedimentos analíticos para resolver o problema errado seja minimizado”* (Schwenk e Thomas, 1983).

Para Bana e Costa (1993), o trabalho de estruturação visa a construção de um modelo formal capaz de ser aceito pelos intervenientes como um esquema de representação e organização dos elementos primários de avaliação. A estruturação de um problema de decisão pode decisivamente contribuir para uma tomada de decisão robusta, fornecendo aos intervenientes uma linguagem comum para o debate e a aprendizagem, e oferecendo a eles informações claras sobre elementos primários de avaliação.

Pode-se dizer que a fase de estruturação tem uma importância crucial no processo de apoio à decisão e deve ser levada à frente com cuidados que permitam a criação de um modelo de avaliação referido ao problema em questão (Detoni, 1996).

A fase de **avaliação**, por sua vez, consiste em *“esclarecer a escolha, recorrendo à aplicação de métodos multicritérios para apoiar a modelização das preferências dos atores e sua agregação”* (Bana e Costa, 1995); ou seja, dar condições ao decisor para fazer uma escolha entre ações que tenham consequências mensuráveis, segundo os diversos pontos de vista. As consequências de uma ação são expressas segundo uma lista de níveis de impacto sobre os descritores (o perfil de impacto) correspondentes aos diversos pontos de vista.

Pode-se dizer que esta fase está dividida em uma fase de avaliação parcial das ações e em outra, que consiste na agregação das várias avaliações parciais, denominada **avaliação global**. A forma como se trabalha com as preferências dos atores para avaliar as várias ações potenciais caracteriza as diferentes abordagens operacionais.

2.4 - Problemáticas e Convicções na Aplicação da Metodologia

Esta seção se propõe a uma breve discussão sobre os aspectos inerentes às fases da aplicação da metodologia, os quais devem ser reconhecidos, para que o modelo construído represente o contexto decisório, segundo a perspectiva dos atores envolvidos na sua construção, e no uso deste, como mecanismo de avaliação. Por outro lado, serão apresentadas as bases subjacentes ao processo de apoio à decisão, as chamadas convicções fundamentais.

2.4.1 - As Problemáticas

A classificação das problemáticas inerentes à atividade de apoio à decisão proposta por Bana e Costa (1992) consiste em: problemática da decisão, problemática do apoio à decisão, da formulação do processo de decisão, da estruturação do modelo de avaliação, da construção das ações e, por fim, a problemática da avaliação. A seguir procede-se uma breve discussão sobre as mesmas.

2.4.1.1 - A Problemática da Decisão

Esta seção se refere à correta identificação do problema. Porém, esta tarefa não é tão simples quanto a sua nomenclatura sugere. Quando do início de um processo decisório, o que facilmente é reconhecido, é a existência da necessidade de transformação de uma situação, o que sugere um sentimento de inquietação. Quanto maior o número de pessoas intervenientes no processo, mais complexa será a tarefa de identificação do problema. Isto acontece devido à grande quantidade de valores subjacentes à cada um dos intervenientes que estão em constante transformação ao longo de tempo. Pelo menos um destes atores tem a incumbência de conduzir o processo de análise de maneira clara, ensejando a participação e o

aprendizado dos demais, em todas as fases, para que o modelo represente de forma organizada, a complexidade inerente ao juízo de valores dos intervenientes.

2.4.1.2 - Os atores

Neste quadro, o apoio à decisão é a atividade de alguém, chamado de facilitador, cujo papel é esclarecer e modelizar o processo de avaliação e/ou negociação conduzente à tomada de decisões. (Bana e Costa, 1993). O facilitador deve, na medida do possível, manter uma postura neutra em relação ao contexto decisório, não intervir nos julgamentos dos decisores, mas propiciar o aprendizado dos mesmos com os julgamentos declarados, o que, por fim, resultará em um modelo compatível com as perspectivas dos decisores.

Os demais participantes, que podem ser considerados clientes do estudo e têm o poder de intervir na construção e na utilização do modelo como ferramenta de avaliação, são chamados de **decisores**. Porém, a identificação dos atores não se limita a decisor(es) e facilitador(es). Existem também **atores**, que de forma indireta, têm influência sobre a conduta dos demais, pois são passivos das consequências dos cursos de ação tomados ao final da análise. Estes são chamados de **agidos** (Sfez *and* Bana e Costa, 1993). Pode haver também a existência do **demandeur** que, representando um nível hierárquico maior dentro de uma organização, contrataria o estudo e o deixaria a cargo da interação do(s) decisor(es) e seus subordinados com o facilitador. (Bana e Costa, 1992)

Esta prévia identificação dos atores é necessária para que se conheça com clareza o que é inerente aos mesmos, a complexidade das preferências, perspectivas e anseios sobre o contexto decisório, pois serão estes os elementos que irão compor a estruturação de um modelo de avaliação.

No que diz respeito à identificação do problema, os elementos podem ser identificados através de uma discussão, onde o(s) decisor(es) é convidado a colocar todos os fatores por ele julgados relevantes e as relações existentes entre os mesmos, para contribuir no que espera ver alcançado ao final do processo. Esta discussão pode ser auxiliada, como foi

feito neste trabalho, pelo uso de mapas cognitivos e deve ser feita de forma exaustiva para que se identifique com clareza os meios e os fins que representam os juízos de valor do(s) decisor(es) na busca de seus objetivos estratégicos. Esta etapa é fundamental para que seja construído um modelo que represente o problema real.

No caso analisado nesta dissertação, os atores envolvidos na interação foram: os professores e o coordenador do EPS, onde foi feita a aplicação, atuando como decisores, e como facilitador - o autor deste trabalho.

2.4.1.3 - A Problemática do Apoio à Decisão

Esta problemática se refere à conduta do facilitador durante o processo de análise em função da forma como se apresenta o problema.

Qualquer atividade de apoio à avaliação e/ou à negociação, isto é, **Apoio à Decisão**, deve ser suportada em modelos mais ou menos formalizados (por oposição à informal), tendo em vista a elaboração de recomendações que respondam o mais claramente possível às questões que se colocam a um ou vários dos atores (decisores e outros intervenientes) no decorrer de um processo de decisão (Bana e Costa, 1993).

A intervenção do facilitador pode revestir-se de várias formas, desde a realização de um estudo preparatório ou paralelo, cujo espaço de interação com o processo de decisão é constituído por momentos de contato discretizados no tempo, até uma interação contínua e uma inserção total. Em consequência, a forma como o facilitador colocará o problema e orientará a sua atividade técnica em cada estado de avanço do processo - problemática do apoio à decisão ou problemática técnica - deve ser em função da problemática da decisão em causa (Bana e Costa, 1993).

Como visto, existem diversas alternativas de atuação na atividade de apoio à decisão. As que se referem ao “contato discreto”, certamente se enquadra em perspectivas de atuação que não prevêem a interatividade entre os intervenientes, sendo concebidas por um prévio levantamento de informações que servem para formulação do problema, o qual é

analisado de forma isolada e cujas soluções são recomendadas pelo analista, que por esta forma de atuação, não seria adequadamente identificado pelo termo **facilitador**.

Na abordagem por pontos de vista, que foi a metodologia utilizada neste trabalho, em todas as fases do processo o facilitador deve, fazer surgir as preferências dos decisores e elucidar o efeito das mesmas no encaminhamento da análise. Os juízos de valor são requeridos desde a identificação dos elementos primários de avaliação (os fatores julgados relevantes no atendimento das expectativas em relação ao problema), até a identificação da(s) ação/ações mais conveniente(s) com os seus julgamentos. Esta interação deve proporcionar, como consequência, o aprendizado dos intervenientes.

Esta é a essência do apoio à decisão - promover o conhecimento e o domínio dos decisores a respeito do problema, o que é fundamental para a construção de um modelo de avaliação que represente a situação problemática à luz de seus julgamentos.

2.4.1.4 - A Problemática da Formulação do Processo de Decisão

Esta problemática refere-se à escolha da maneira pela qual o modelo de avaliação deverá ser construído. Neste ponto, o facilitador, diante do contexto problemático que o envolve, deve definir qual será a forma mais conveniente de organizar as informações existentes, os elementos primários de avaliação, formando uma estrutura de representação das preferências dos decisores.

Por vezes, uma problemática de formulação é tudo o que está em jogo, como nas situações em que a decisão a tomar é, tão simplesmente, como apresentar o problema e os nossos pontos de vista a outro ou outros intervenientes ou como descrever e justificar a superiores hierárquicos as opções que se põem a um nível intermediário, com vista a obter **autorização** para a sua implementação (autorização no sentido dado em (Mintzberg *et al.*, 1976)

“Decisions are authorized when the individual making the choice does not have the authority to commit the organization to course of action”

(Mintzberg *et al.*, 1976).

Em outros contextos problemáticos, ainda que o objetivo do processo seja a tomada de uma decisão final, um consultor é chamado **apenas** para ajudar a formular o problema sem participar da fase de avaliação propriamente dita - ajudar a compreender o contexto de decisão, identificar as condições que restringem o desenvolvimento de hipóteses de escolha, ou mesmo limitar-se a uma **descrição** das ações possíveis e de suas consequências potenciais. Diremos que, em tais situações, o facilitador irá optar pela **problemática técnica da descrição**. Trata-se de uma forma de colocar o problema do apoio à decisão que se insere na **problemática de estruturação** (Bana e Costa, 1993).

2.4.1.5 - A Problemática da Estruturação

Nesta fase, o papel do facilitador é ajudar a construir um modelo que represente a complexidade da situação problemática, e que incorpore os elementos julgados relevantes pelos decisores na busca do(s) objetivo(s) do processo decisório.

A atividade de estruturação passa pela caracterização da situação problemática em questão, pela identificação e geração de diferentes tipos de elementos primários de avaliação e pelo estabelecimento das relações estruturais entre estes. Devem ser identificadas as diferentes funções no processo de avaliação e feita uma descrição tão completa e rigorosa quanto possível deste todo. A atividade de estruturação pode constituir:

- “Em si mesma a justificativa para encomendar-se o estudo, com vistas a compreensão de um ambiente complexo de decisão;
- e / ou um processo de apoio à interação entre os atores, pelo estabelecimento de uma estrutura e uma linguagem de comunicação comum;

- e / ou um guia para a construção de novas oportunidades de ação, vistas como meios para satisfazer os pontos de vista dos atores, pontos de vista que se vão muitas vezes revelando e clarificando-se no decorrer do processo de estruturação;
- e / ou uma base de suporte para a avaliação e a comparação de ações preexistentes, ou criadas durante o processo para dissolver conflitos entre ações preexistentes (cada uma capaz de satisfazer somente uma parte dos pontos de vista dos atores) (Bana e Costa, 1993).

2.4.1.6 - A Problemática da Construção das Ações

A problemática da construção das ações está relacionada com a tarefa de identificar, imaginar ou criar ações passíveis de serem implementadas e/ou servirem como hipóteses de trabalho que esclareçam ao(s) decisor(es) o impacto de suas preferências que podem ser alteradas e reavaliadas.

A problemática do apoio à construção de ações consiste em colocar o problema em termos de ajudar a **detectar/inventar** (melhores) oportunidades de ação, concorrendo para a 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).

No problema analisado neste trabalho, o conhecimento a respeito das ações potenciais foi consequência do avanço do processo de aprendizagem decorrente da interação entre facilitador e decisor. Não haviam alternativas concretas pré-concebidas e, assim, a operacionalização dos pontos de vista fundamentais permitiu conhecer com clareza, o que se esperava de um desempenho global adequado para o corpo docente. Como será visto, foram **imaginadas** ações que serviram de referência para serem comparadas com a situação existente na universidade que, naturalmente, também se identificaram como ações potenciais.

2.4.1.7 - A Problemática Técnica da Avaliação

Para Bana e Costa (1993), se o trabalho do facilitador transcender o apoio à construção do modelo de avaliação e for requerido para também auxiliar na avaliação das ações potenciais, é necessário que este tenha um conhecimento mais profundo da problemática de decisão. Para este propósito, o autor propõe três questões como base de reflexão:

- ajudar a avaliar as ações em termos relativos ou absolutos?
- ajudar a ordenar ou a escolher ações?
- ajudar a aceitar ou a rejeitar ações?

Adotar uma problemática de avaliação absoluta consiste em orientar o estudo no sentido de obter informações 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 padrões de referência pré-estabelecidos (Bana e Costa, 1993).

Uma problemática de avaliação relativa consiste em comparar as ações em termos de seus méritos relativos com vista a:

- 1) obter informações sobre o valor relativo de cada ação quando confrontada com uma das outras;
- 2) avaliar cada ação de um conjunto A de ações, em relação ao conjunto de todas as outras ações, com vista a efetuar uma escolha ou uma ordenação das ações por agregação de informações do tipo (1). A avaliação final de cada ação não tem, senão um significado relativo, dado que a sua escolha (ou não escolha) ou a sua posição numa ordenação só tem significado relativo, isto é, em termos de confronto com outras ações (Bana e Costa, 1993).

2.4.2 - As Convicções Fundamentais para Aplicação da Metodologia

Desde que se pretenda fazer evoluir um processo decisório, cujo objetivo é a construção de um modelo que represente as preferências dos decisores, as quais são fundamentais para a correta identificação e apreciação do problema, é necessário que o apoio à decisão esteja fundamentado em perspectivas de atuação que tornem possíveis revelar os juízos de valor dos intervenientes e um crescente aprendizado destes com a exploração do contexto decisório.

Entendendo que as diferentes abordagens de decisão devam constituir-se em fontes integradas para o crescimento da atividade de apoio à decisão, Bana e Costa (1993 b) apresenta três convicções que considera fundamentais como balizadoras no papel do facilitador: a convicção de que a subjetividade e a objetividade são aspectos interpenetrados no processo decisório, a convicção do construtivismo e o paradigma da aprendizagem pela participação.

2.4.3 - A Onipresença da Subjetividade e a Interpenetrabilidade com a Objetividade no Processo Decisório.

Esta convicção sustenta-se no fato de que, no processo de apoio à decisão, há um sistema de relações entre os elementos de natureza **objetiva** (geradas pelas ações) e os elementos de natureza **subjetiva** (originárias dos sistemas de valores dos atores envolvidos).

Existe, subjacente a estas relações, o predomínio da influência dos valores dos atores, o que é visto como o elemento motivador da decisão.

Assim, para que o facilitador possa gerar comunicação entre os atores e a elaboração adequada dos seus juízos de valor, a sua intervenção não pode ficar delimitada por uma atitude eminentemente tecnocrática de descoberta ou de descrição de uma realidade objetiva supostamente desligada dos sistemas de valores dos atores envolvidos. A adoção da via da objetividade herdada das ciências exatas repousa sobre a convicção errônea de que, das

tomadas de decisões, deve ser expurgada qualquer atitude subjetiva, pelo sonho da objetividade (Bana e Costa, 1993).

Os objetivos dos atores são certamente traduzidos em ações que, segundo os seus julgamentos, farão alcançar uma situação desejável para a situação, que a princípio se percebe como problemática. Estas ações devem atender a complexidade das preferências do(s) ator(es). Assim, a abstração destes elementos em um processo decisório não levará a um conhecimento completo sobre o problema e tampouco tornará factível o atendimento das expectativas dos decisores.

2.5 - As Convicções dos diversos Caminhos

2.5.1 - A Via Construtivista

Entende-se que as soluções decisórias, inicialmente, não estão claras e que estas emergem do caos ao final de um processo de interação e aprendizagem dos intervenientes.

A idéia do construtivismo visa integrar a perspectiva de que as decisões são a tradução dos valores do(s) decisor(es), com a necessidade de uma interação que efetive a comunicação e a participação dos atores em todas as fases problemáticas do apoio à decisão, o que levará ao grupo um crescente nível de conhecimento e domínio a respeito do problema.

O modelo construtivista tem-se apresentado como o mais adequado, integrando o paradigma da aprendizagem para conduzir um estudo de apoio à decisão. A formulação que se dá a um problema não pode se basear unicamente em valores objetivos, e deve ser um processo evolutivo de interação entre os atores do processo que vai colocando ordem ao caos do problema, na medida em que o estudo avança. Pressupõe-se ainda, que haja uma atitude crítica sobre os instrumentos de estruturação que vão sendo usados no processo decisório, e que as hipóteses sobre os métodos de trabalho durante o processo de apoio à decisão, sejam fundamentadas na convicção construtivista. Este modelo permite levar em

conta os aspectos subjetivos de um grupo de decisores onde existem relações de conflito. Neste ponto reside a maior vantagem deste modelo sobre as abordagens existentes.

A convicção do **paradigma da aprendizagem pela participação** surge do entendimento de que o processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes e pela aprendizagem que ocorre ao longo do processo. Para isto, são fundamentais a simplicidade e a interatividade como virtudes a serem buscadas, bem como a postura assumida pelo facilitador frente ao processo.

O construtivo busca, juntamente com os intervenientes no processo decisório, construir, lançando mão de um conjunto de instrumentos disponíveis, um modelo mais ou menos formalizado que permita avançar no processo de apoio à decisão de forma coerente com os objetivos e valores do decisor. Pressupõe-se, ainda, que haja uma atitude crítica sobre estes instrumentos, sobre as hipóteses e os métodos de trabalho a serem usados no processo decisório.

Este enfoque sugere que as preferências dos atores sejam construídas durante o próprio processo de tomada de decisão, onde a participação é fundamental para o andamento do processo de apoio à decisão. Neste processo, o analista ajuda a construir um modelo de preferências através da busca de hipóteses de trabalho, com o objetivo de fazer recomendações.

Para Roy e Vanderpooten (1996), a abordagem construtivista, que caracteriza a **Escola Francesa Multicritério**, pode ser descrita segundo dois princípios:

1) O principal objetivo do apoio à decisão é **construir** ou **criar** algo (uma função de valor ou utilidade; uma relação de subordinação vaga; a convicção que uma certa ação é melhor, etc.) o qual, pela definição, não preexiste completamente. Essa entidade a ser construída ou criada é vista como provável para auxiliar um ator, que toma parte num processo de decisão, a formar e/ou argumentar e/ou transformar suas preferências, ou tomar uma decisão em conformidade com seus objetivos.

2) Os esforços dos pesquisadores são orientados para conceitos, modelos, axiomas, propriedades e procedimentos, os quais são conseqüentemente passíveis de serem usados para os seguintes propósitos:

- extrair ou elaborar, à partir de informações disponíveis, o que parece realmente significativo;
- auxiliar a orientação do comportamento do decisor, apresentando a ele argumentos capazes de enfraquecer ou reforçar suas próprias convicções.

2.5.1.1 - A Aprendizagem

Felizmente, aprender faz parte da natureza humana e, em geral, todo o ser humano gosta de aprender. Senge (1990), explica que a palavra “*aprendizagem*” perdeu seu significado básico no uso contemporâneo e passou a ser sinônimo de “*assimilar informação*”, o que tem uma remota conotação com o verdadeiro significado da palavra. Ele fala textualmente:

“A verdadeira aprendizagem está intimamente relacionada com o que significa ser humano. Por intermédio da aprendizagem nós nos recriamos, tornamo-nos capazes de fazer o que nunca conseguimos fazer, adquirimos uma nova visão do mundo e da nossa relação com ele, ampliamos nossa capacidade de criar, de fazer parte do processo generativo da vida...”(Senge, 1990, cap.1)

O processo de apoio à decisão pelo caminho construtivista não busca uma solução ótima. Duffy e Jonassem (1991), afirmam que o objetivo da busca da aprendizagem não é assegurar que os indivíduos saibam determinadas coisas, mas que vejam como construir interpretações plausíveis de si mesmos, usando instrumentos que foram desenvolvidos com eles mesmos. Plausibilidade inclui perspectivas-alternativas e interpretações-alternativas ou diferenciadas. Assim como todas as interpretações ou construções sobre uma mesma realidade não são iguais, não se pode presumir que exista uma única perspectiva ou uma só correta interpretação.

A abordagem Multicritério de Apoio à Decisão direciona todos os esforços para a construção do modelo decisório, segundo o juízo de valor dos decisores, para então

proceder a avaliação. Este modelo deve permitir aos atores observarem o resultado de todas as suas preferências, anseios, percepções e julgamentos em relação ao contexto decisório. Outro aspecto importante é a possibilidade de um ator rever seus juízos e avaliar os resultados globais em função de seu aprendizado com o problema que a metodologia propicia e de alterações que podem ocorrer no meio externo e modificar as circunstâncias do mesmo (Martins, 1996).

A construção de um modelo que represente as preferências dos decisores e permita uma recursividade tanto nas avaliações como nas construções do mesmo, fica limitada pela utilização de axiomas, postulados, ou estruturação de modelos matemáticos mono ou multicritérios.

Os problemas complexos, envolvendo vários atores, exigem reflexão individual do grupo, sobre a estrutura da organização e as influências internas e externas, seja para que se identifiquem os fatores intervenientes no processo decisório, ou seja para que se identifique as relações de importância entre estes fatores. Todo este contexto que envolve a análise de decisão tem uma dinâmica muito grande, seja pela transformação das preferências dos atores, ou seja por influências externas ao problema inicialmente identificado, ou até influências externas à organização. São muitos os valores envolvidos que, conflituosos ou não, pela sua dinâmica, dificilmente seriam adequadamente explorados por modelos de programação matemática.

Com isso, as metodologias de análise precisam ter espaço para incorporar e articular toda esta complexidade. Para tal, as abordagens multicritério de apoio à decisão mostram-se bastante adequadas.

Nas abordagens multicritério, as mais simples ou mais articuladas representações (da complexidade) envolvem e induzem à observações mais refinadas e inferências, que por sua vez desenvolvem a estrutura de representação; elas tornam mais fácil e evidente um processo individual e coletivo de aprendizagem. Estes elementos podem tornar-se ferramentas efetivas para adquirir, organizar, apresentar e reorganizar o conhecimento a nível individual e coletivo (Norese, 1996).

Se os estudiosos do sistema do processo de apoio à decisão perguntam-se por que há uma tendência de se fugir da estruturação do problema, pode-se especular que talvez o

motivo seja o caráter de arte que este processo envolve, visto que não é um processo claro por não estar regido por modelos matemáticos. Jaques-Lagréze, culpa a impossibilidade de se conceber um procedimento específico, por essa desmotivação pela estruturação, cuja aplicação pudesse garantir uma “unicidade” e “validade” (Bana e Costa, 1990).

Para problemas que extrapolam o exame de aspectos quantitativos palpáveis, o uso de modelos clássicos da pesquisa operacional certamente resultaria em simplificações, ajustes, considerações, obediência a postulados de racionalidade e considerações para contornar limitações do modelo que empobrecem o processo decisório. Estas deficiências podem manifestar-se desde a identificação ou exploração inadequada ou incompleta da situação problemática até uma inibição do potencial de criatividade que poderia ser engajada entre os intervenientes do estudo do problema. Ao final do processo, pode até haver resultados satisfatórios, mas para alguns questionamentos que aqui são sugeridos como pontos de reflexão, poderiam identificar algumas das oportunidades perdidas com a simplificação do problema.

Há um adequado conhecimento da organização frente ao problema de forma que o mesmo passe a ser efetivamente controlado pela organização, ou a empresa deverá recorrer repetitivamente ao auxílio emergencial de consultores frente à uma situação semelhante? Os decisores, gerentes ou diretores, sentem-se efetivamente compromissados com a decisão tomada, ou esperam os resultados sob um certo clima de tensão individual ou intergrupar? Os decisores conheceram exatamente as expectativas dos demais em relação ao problema e com isso passaram a agir de forma ponderada e enriquecedora em relação a estes aspectos?

É concensual a idéia de que o diferencial competitivo das organizações está na agregação de experiência, criatividade e conhecimento. A utilização e o fomento destes elementos em todas as fases do processo de apoio à decisão é essencial para a eficácia da construção ou estruturação de um modelo de avaliação, bem como das decisões decorrentes.

Para atender a estes aspectos, a atividade de apoio à decisão deve ser uma abordagem que fuja das bases normativistas e prescritivistas (comentadas no próximo item).

2.5.2 - Via Axiomática

Este caminho se fundamenta em axiomas. Convém então definir o que se entende por axioma (Roy, 1993, pg. 192). Roy (1993) define axioma em dois sentidos, um axioma pode representar uma verdade não demonstrável, mas auto-evidente para quem entende o seu significado. Pode também ser uma afirmação intelectual auto-evidente, ou seja, uma hipótese da qual se deduz consequências lógicas com vista a projetar um sistema (axiomático).

O caminho axiomático pode estar associado com a busca de normas. Como exemplo deste caso, pode-se citar o trabalho de Von Neumann e Morgenstern, relativo à teoria de jogos, e o trabalho de Raiffa sobre escolha sob incerteza (Roy, 1993). Neste caso, o sentido axiomático está associado com a idéia de que o axioma representa uma verdade não demonstrável, mas auto-evidente e, neste caso, com o primeiro sentido definido por Roy.

No segundo caso, o uso de axiomas não é tão evidente porque não se busca normas para prescrever, mas o sentido está associado à idéia da busca de um quadro de referências para hipóteses de trabalho. Não se tem, então, uma regra ideal ou uma verdade não demonstrável que se deva seguir compulsoriamente.

O caminho axiomático consiste em uma exploração formal do problema, de modo a refletir uma racionalidade. O caminho formal, uma vez que se aceita certos conceitos, princípios ou regras como ponto de partida, fará surgir um modelo de representação e um determinado procedimento que terá de ser seguido, e o resultado transformar-se-á em uma verdade. Isto não significa que se deva aceitar as normas deduzidas, mas existe uma forte tendência para aceitá-las. Outra característica neste caminho, é que se busca criar um sistema de restrições tão forte, de modo que exista espaço para chegar a uma forma única de representação ou procedimento.

Neste caminho reconhece-se implicitamente que, se cada um dos axiomas, tomados de forma separada, possam ser impostos como uma norma de forma natural, ou constituam uma hipótese de trabalho aceitável, então, o modo de representação ou procedimento em questão deveria ser aceito. Isto é validado pelo sistema axiomático.

Portanto, o caminho axiomático, neste sentido, confere validade ao caráter ótimo da solução. Estes conceitos e procedimentos podem participar no desenvolvimento de normas, bem como prescrições. No entanto, as prescrições obtidas desta forma, são um ideal que se busca alcançar. O que confere validade e autoridade à prescrição obtida é o ideal criado pelo sistema axiomático.

Convém caracterizar um pouco melhor cada um dos dois modelos. Por este motivo, abordam-se algumas características do modelo normativista e do prescritivista, a seguir:

2.5.2.1 - O Modelo Normativista

Os fundamentos do modelo normativista residem no fato de que uma pessoa, ao tomar uma decisão de mudança, parte do princípio de que não está satisfeita com algo. Portanto, ela busca um novo funcionamento das coisas. Mas, como diz Howard (1988), as pessoas preferem acreditar mais nos instrumentos de medida do que nas suas próprias percepções. Por esta razão procurariam modelos normativistas. Pelo fato de os erros de decisão serem extremamente comuns, poucos decisores gostariam de ficar sozinhos, sem uma ajuda de julgamento, quando precisam resolver uma situação complexa.

Portanto, o modelo normativista de decisão leva o decisor a escolher de forma racional a melhor alternativa de ação para solucionar determinada situação decisória. Os conceitos de racionalidade e de otimização são fundamentais no modelo normativista, segundo Einhorn e Hogarth (1981).

Os modelos normativistas sugerem como se deve organizar as crenças e preferências, se alguém deseja ser racional. Entendendo-se que uma função utilidade representa as preferências subjetivas do decisor, estas parecem estar limitadas ou condicionadas por axiomas. French (1988), defende que um modelo é idealizado em uma estrutura lógica, sempre consistente com certos axiomas. Estes axiomas englobam princípios que representam os ditames do comportamento racional.

O clássico modelo normativista é o da otimização econômica obtido na programação linear ou não linear. Quando se quer avaliar um conjunto de alternativas e obter a melhor ou a solução ótima, precisa-se de um modelo otimizador. Uma regra normativa também é usada para derivar modelos de decisão normativos.

2.5.2.2 - O Modelo Prescritivista

French (1995) procura mostrar como é um modelo prescritivista ressaltando as diferenças com os outros modelos. As teorias, modelos e análises de decisão normativistas dizem ao decisor como ele deve decidir. As teorias, modelos e análise descritivistas mostram como se decide. Já os modelos prescritivistas são a aplicação das idéias normativistas levando-se em conta as descobertas dos estudos descritivistas para guiar a real tomada de decisão. Desta forma, um modelo prescritivista usa os modelos normativistas para guiar a evolução das percepções do decisor na direção de um ideal de consistência, ao qual ele aspira, reconhecendo contudo, as supostas limitações dos seus reais processos cognitivos.

Keeney and Raiffa (1976), falam que se deve confrontar os indivíduos com os axiomas emanados do estudo e se os aceitarem, aplicá-los. Mas neste modelo, o facilitador descreve um sistema de preferências do decisor e faz prescrições baseadas em normas que foram confrontadas com os fatos descritos.

Keeney (1992), caracteriza sua abordagem como prescritivista, ao considerar que esta envolve a maneira como os valores deveriam ser utilizados para gerar melhorias na tomada de decisão. O autor destaca a importância de focalizar-se preliminarmente e profundamente nos valores, quando um decisor está confrontado com problemas complexos. Isto conduzirá à consequências mais desejáveis ao fim do processo de decisão.

Quando Keeney explicita as suposições básicas que permeiam o modelo, segundo Bana e Costa (1992), ele entende que: 1) em primeiro lugar deve-se gerar uma hierarquia de objetivos para indicar as dimensões das consequências potenciais de interesse ao cliente; 2) os “*attributes*” podem ser explicitados de modo a considerar claramente o grau com que os objetivos do cliente são atingidos.

Bana e Costa (1992), comenta uma passagem em que Keeney se refere ao modelo normativista dizendo que, neste, um grupo de sábios “*experts*” especificam um conjunto de pressuposições que eles consideram racionais. Então, eles especificam que um **cliente**, para ser racional, deve se comportar conforme estas normas. Já no modelo prescritivista, este mesmo grupo de sábios pode especificar um grupo de hipóteses aplicáveis a um determinado problema, mas deverá discutí-las com o cliente antes de usar a técnica no problema. Quando houver concordância do cliente pode-se partir para o uso da técnica.

– Surgem, nesta abordagem prescritivista alguns problemas de ordem prática. Em primeiro lugar, há a situação em que o facilitador deva saber quando um ator manifesta o seu desacordo com as hipóteses que ele lhe apresentam. Outra dificuldade é relativa à forma de testar com os atores, a aceitabilidade das hipóteses, ou seja, como o ator pode sentir se elas são viáveis ou não.

Embora muitos aspectos positivos possam ser identificados na abordagem de Keeney, tais como, o enfoque nos valores, a identificação de oportunidades, guia para um pensamento estratégico, melhor comunicação, maior entendimento e envolvimento entre os decisores múltiplos, entende-se que esta abordagem falha em alguns pontos.

Alguns autores vêem no modelo prescritivista vantagens em relação aos modelos descritivistas e normativistas. Brown e Vari (1992), observam que em relação aos outros dois, o modelo prescritivista dá suporte ao desenvolvimento de instrumentos de inferência e de apoio úteis, bastando que se forneça os dados de entrada e, a partir destes, se obtenha os resultados.

2.5.3 - Via Realista

O caminho do realismo consiste da busca de uma descrição, que deve permitir que se descubra uma decisão melhor possível. Segundo Roy (1993), reconhece-se nesta abordagem, que preexistam “*fora, em algum lugar*” um certo número de objetos, sobre os quais se pode raciocinar objetivamente, independentemente de qualquer pesquisa que se faça. Trata-se de um conceito Platônico e é adotado pela maioria dos matemáticos.

Nesta abordagem, a literatura apresenta os modelos descritivistas. Howard (1988) afirma que “... *um modelo descritivista caracteriza o que acontece no mundo sem fazer um julgamento disto. Desta forma, as Ciências Físicas seriam naturalmente descritivistas...*”

O raciocínio dos seguidores do caminho do Realismo é de que as restrições que limitam um conjunto A de soluções possíveis, em uma decisão específica, possam existir independente do tempo e dos atores envolvidos. Nos seus trabalhos, os praticantes deste caminho consideram que preexista uma solução **melhor** e **pior**, o que permite que as ações possam ser comparadas. Podem também entender que preexista na cabeça do seu decisor um sistema implícito de preferências.

A característica fundamental deste caminho é de que a realidade existe independentemente da pessoa ou das pessoas que formulam os problemas. É natural, então, que a atitude científica seja a de procurar descrever esta realidade, com o objetivo de descobrir ou se aproximar da melhor decisão porque esta existe. Uma vez que esta realidade é precisa por concepção, o **analista** preocupa-se em evitar imprecisões e achar a aproximação mais correta possível. Em geral as explicações que se tem sobre as imperfeições dos resultados são relativas à insuficiente informação e que há limitações computacionais.

Uma atitude descritivista pode ser melhor observada na seguinte situação, vista em Roy (1989). Considera-se um sistema de relações de preferências (**I, P**), em relação a duas ações a' e a , sendo que duas afirmações são feitas:

- “ a' é indiferente de a ”, representado por $a' \text{ I } a$;
- “ a' é estritamente preferido a a ”, representado por $a' \text{ P } a$.

A atitude descritivista consiste em assumir que em algum lugar existam opiniões que estão ligadas a um determinado ator identificado como **Z**. O sistema de relações de preferências (**I, P**) considerado acima, é visto como um reflexo de tal realidade existente. A validade da descrição composta das duas relações binárias **I** e **P** definidas em A , vem exclusivamente de sua conformidade com a realidade preexistente de opiniões.

O caminho do Realismo tem buscado explicar o comportamento do decisor em situações de tomada de decisão. Por esta razão, quem o adota, engrandece a sua capacidade

de prever, as explicações sobre o comportamento na escolha e a melhoria da compreensão sobre os processos cognitivos.

Keller (1989), fala dos modelos da Economia Positiva desenvolvidos por economistas, que visam descrever o comportamento dos agentes econômicos. Slovic *et al* (1977), mostram que na Psicologia, a teoria da decisão baseada no comportamentalismo, descreve crenças e valores e os incorpora nas decisões. Muitos estudos nesta área foram feitos, usando modelos descritivos para comparar o comportamento real dos decisores. Inúmeras pesquisas são relatadas por estes autores como: eliminação por aspecto, métodos introspectivos, “*scripts cognitivos*”, psicologia do consumidor, enfoques de regressão, usando análise de variância, técnicas de regressão múltipla, modelos algébricos e outros.

Algumas dificuldades podem surgir com a aplicação do Realismo. Na prática, Roy (1993) mostra que é comum acontecer que a solução adotada na implementação, para a solução do problema, não pertença ao conjunto *A* de soluções viáveis, consideradas no modelo descritivista. Esta solução pode não ter sido considerada inicialmente porque era muito incomum ou até geradora de problemas. No entanto, mais tarde, dada a situação de complexidade, ou até devido a critérios conflitantes, ela aparece como uma saída. Esta solução pode ter sido excluída do estudo porque violava as restrições impostas inicialmente. Finalmente, quando se relaxaram as restrições, ela se tornou a solução do problema. Existe na literatura, diversos estudos que mostram que os resultados a que se chega dependem da forma de como se obteve os mesmos (Roy, 1993).

Uma das explicações para o problema acima referido poderia ser devido ao fato de que o problema foi mal estruturado. Ou se diz, também, que, quando a solução adotada não está entre as soluções viáveis, que o problema não foi bem esclarecido. Isto implica então, que se pressuponha que a solução é determinada somente pela formulação (estruturação) do problema, ou ainda, que a descrição do problema deveria ser capaz de impor a solução. Roy (1993), acrescenta então, que seria excepcional se houvesse somente uma única maneira de formular um problema. Isto depende do fato de como o formulador do problema o enxerga e o percebe, e das ações que ele vislumbra em relação àquela situação problemática. Por outro lado, não se pode afirmar que se fosse feita outra formulação do problema com dados, incógnitas, restrições ou objetivos diferentes, que a solução seria a mesma. Roy então, conclui que é uma das limitações de quem segue o caminho do Realismo e

a busca de uma descrição, estar inclinado a crer que haja somente uma maneira de formular um problema e que esta formulação correta faça parte da realidade.

A UTILIZAÇÃO DE MAPAS COGNITIVOS PARA ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS

Dentre as metodologias de estruturação de problemas, ou *Problems Structuring Methods* PSM - os Mapas Cognitivos MC - vêm se destacando como uma importante ferramenta. Verifica-se que sua maior aplicabilidade encontra-se na estruturação de problemas complexos, onde existem aspectos multidimensionais e/ou subjetivos a serem considerados. Este capítulo tem início com os principais fundamentos da metodologia MC. A seguir, as principais etapas para sua construção e, finalmente a avaliação do mapa cognitivo.

3.1 - Introdução

Os mapas cognitivos (MC) surgiram da dificuldade encontrada pelos administradores em coordenar o pensamento lógico (Eden, 1988) em um ambiente de complexidade crescente. Eles constituem um auxílio aos executivos, pois até meados da década de 70 os modelos até então existentes eram baseados na “certeza, previsibilidade e estabilidade”, identificados nos modelos clássicos de administração, tais como Taylor com a Administração Científica, Fayol com a Administração Clássica, e Weber com a Burocracia, que, por sua vez possuem um quadro referencial no valor econômico. Segundo Lux (1993), Adam Smith foi o grande marco histórico da passagem do valor político dos gregos para o valor econômico, o paradigma de mercado (Salm, 1993), onde o que importa é o ganho, produção, custo, etc... sem levar em conta a pessoa e suas dimensões ou valores (ver Chanlat, 1992). Entretanto, hoje não se vive mais num mundo de certeza, previsibilidade e estabilidade, pelo contrário, vive-se num mundo de incerteza e de imprevisibilidade, o que propicia

situações de instabilidade (Mitroff, 1994). Mesmo que as organizações e as pessoas prefiram um estado estável (Schon, 1971) o novo paradigma que se apresenta, não permite que se resista às mudanças da atualidade, a não ser alienando-se ao sistema (ver Dantas, 1988).

Os economistas preferem a visão dos administradores racionais, que maximizam a utilidade. Todos pensam da mesma forma lógica, todos enxergam as mesmas oportunidades e ameaças e todos possuem os mesmos objetivos. Suposições de maximização racional da utilidade possuem uma vantagem principal: elas permitem aos economistas transformar a economia em artificios matemáticos - a teoria da escolha racional (Stubart, 1989).

Embora a teoria racional tenha ganho prêmio Nobel para economistas, ela não explica “porquê” ou “como” as decisões econômicas acontecem em um mundo incerto e subjetivo onde os sistemas cognitivos administrativos operam. Na economia, os axiomas geram algum conforto para os administradores que estão incertos em relação às suas preferências, que não têm certeza a respeito de qual estratégia representa a escolha que maximize a utilidade marginal (Stubart, 1989).

Mas como os executivos, os administradores da educação, os políticos e todos aqueles que precisam tomar decisões para resolver problemas complexos, podem ter certeza que a decisão tomada é a mais adequada num mundo de incertezas e imprevisibilidade? É necessário, primeiramente utilizar uma ferramenta que auxilie na definição do problema. Os Mapas Cognitivos servem como apoio a esta carência, sendo que na abordagem MCDA (Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão), os Mapas Cognitivos auxiliam na construção da árvore de pontos de vista, que por sua vez auxiliará a construção dos descritores, terminando, nesta etapa, a fase de **estruturação**. Todavia, para a elaboração de um Mapa Cognitivo, se faz necessário um enquadramento teórico, que permita uma melhor compreensão do processo e conteúdo.

Para tanto, urge a necessidade de uma compreensão de problemas complexos. Segundo Eden *et al.* (1993), um problema é “*uma situação onde alguém deseja que alguma coisa seja diferente de como ela é, e não está muito seguro de como obtê-la*”. Para Weaver (1948), os problemas ditos simples eram os que compreendiam pouquíssimas variáveis e inter-relações; já os problemas complexos são definidos pelo grande número de variáveis e inter-relações múltiplas. Um problema complexo envolve diversos atores com diferentes relações de

poder, cada um deles com diferentes valores, visões e objetivos. Os administradores além de perceberem um mesmo problema de formas diferentes, têm diferentes quadros de referência mental ou diferentes “modelos mentais” (Senge, 1990), (seus valores, objetivos, crenças pessoais, hipóteses e preconceitos (Eden, *et al.*, 1983), diferentes relações sociais nas organizações e participam de diferentes grupos na política interna. Problemas complexos podem ser entendidos também, como aqueles que necessitam de um grande esforço de estruturação e que, portanto, mais benefícios podem colher em sua definição na ferramenta dos mapas cognitivos (Churchil, 1990). Assim, um problema pertence a uma pessoa, pois é uma construção que o indivíduo faz dos eventos (Eden, *et al.*, 1983). Cada ator tem sua própria visão subjetiva do problema “real” (Eden, 1989).

3.2 - Fundamentação Teórica dos Mapas Cognitivos

3.2.1 - Os Construtos Pessoais

A **Teoria de Construtos Pessoais**, de uma forma geral pode ser considerado como: *“aquilo que é elaborado ou sintetizado em bases simples, especialmente um conceito”* (Ferreira, 1986). E, em particular para Kelly, um construto é: *“a percepção pessoal da interpretação de um evento”* (Chaplin, 1985). Esta teoria, desenvolvida por Kelly and Eden (1988), fornece uma forma de entender a resolução de problemas do ponto de vista individual e organizacional. Ela está calcada em uma alegação fundamental - uma pessoa testa continuamente o senso que ela faz de seu mundo, usando tal senso para antecipar o futuro. Para apreender o sentido (fazer uma interpretação sobre) do mundo, o indivíduo se vale da detenção de temas repetitivos, onde sua construção é feita através de um **sistema de construtos**. O sistema de construtos, por sua vez, é definido como: *“a hierarquia ou organização total dos construtos individuais”* (Chaplin, 1985). Tal sistema tem como característica o número finito de construtos, onde cada um deles é formado por um pólo de afirmação e um pólo de negação (Montibeller, 1996).

Os três postulados-chaves da Teoria de Kelly a serem considerados, quando se trabalha com grupos e indivíduos na organização, são relatados abaixo:

- 1) Individualidade: “*peessoas diferem umas das outras em sua construção de eventos*”(Eden, 1988, pg. 02). Isto ocorre por duas razões: um dado ator *A* percebe coisas diferentes do que um ator *A'*, para uma mesma situação; e o que é mais importante, *A* constrói um modelo diferente (um sistema de construtos diferentes) de *A'* para explicar a ocorrência dos eventos;
- 2) Sociabilidade: “*dependendo da extensão com que uma pessoa constrói o processo construtivo de outra, ela pode atuar em um processo social envolvendo a outra pessoa*” (Eden, 1988, pg. 02). Desta forma, a interação efetiva entre *A* e *A'*, atores de um processo decisório, depende da extensão com que cada um entende como o outro interpreta a situação;
- 3) Comunidade: “*a extensão com que uma pessoa emprega uma construção de experiência, que é similar àquela de outra pessoa*” (Eden, 1988, pg. 02). Portanto, na tentativa de criar consenso e comprometimento, *A* e *A'* necessitam desenvolver uma forma comum de construir os eventos futuros.

Os *Grids* de repertório foram propostos por Kelly and Eden (1988) para auxiliar a obtenção do sistema de construtos que uma pessoa usa para fazer sentido de um repertório de elementos (ações potenciais). Os construtos são obtidos através da identificação de similaridades e contrastes entre os elementos. Os elementos são previamente estabelecidos pelo ator, sorteados aleatoriamente, três de cada vez. Pede-se, então ao ator, uma dimensão descritiva que permita compará-los. A descrição de similaridade entre dois elementos, fornecerá um pólo de construto, e a descrição de diferenciação entre aqueles dois e o terceiro elemento, o outro pólo. O processo continua até que o ator sinta-se habilitado a seguir com a descrição do problema sem a ajuda desta técnica, ou então, que o número de construtos seja o mesmo que o de elementos. Pode-se, então gerar um *grid* de construtos, posicionados nas colunas e de elementos nas linhas. Tal grupo permitirá a avaliação subjetiva da extensão em que os elementos são descritos por um pólo ou outro de cada construto (Montibeller, 1996). Éden *et al.*(1983) fornecem uma descrição detalhada desta técnica, acompanhada de um exemplo.

3.2.2 - O Processo e Etapas da Construção dos Mapas

Os mapas cognitivos foram embasados sob três postulados, segundo Eden (1988):

- 1) O homem apreende o sentido do mundo através de contrastes e similaridades - portanto o sentido dos conceitos é relativo;
- 2) O homem busca explicar o mundo - porque o mundo é como é, e é o que o faz assim;
- 3) O homem busca entender a significação do mundo, organizando conceitos hierarquicamente - de tal forma que existam construtos subordinados e superiores.

O último postulado argumenta, dentro de um contexto de um processo decisório, que o ator valoriza alguns resultados sobre outros, vê alguns resultados como contribuindo a outros, e encara alguns valores/crenças sobre a situação como meios para atingir um determinado fim.

Pode-se definir “Mapa Cognitivo”, onde mapa seria uma representação gráfica, e cognição um conceito geral que abordaria todas as formas de conhecimento, incluindo a percepção, raciocínio e julgamento (Chaplin, 1985, pg.85). Uma definição mais formal seria: “o mapa cognitivo é uma representação gráfica de uma representação mental, que o facilitador faz aparecer de uma representação discursiva, formulada pelo ator sobre um objeto, e obtido de sua reserva de representação mental” (Cossete e Audet, 1992, pg.331).

Para uma melhor ilustração do processo do Mapa Cognitivo entre a articulação e o pensamento, utiliza-se uma figura (Montibeller, 1996), onde as representações mentais do decisor sobre um problema no momento t_1 , irão gerar representações discursivas no momento t_2 (que irão influenciar seu pensamento, conforme representado pela linha L1 da Figura 1), já que não se sabe o que foi pensado até ouvir o que se diz (Eden, 1992). O processo de articulação e pensamento tem, portanto, uma importante influência na cognição presente e futura. Tais representações discursivas, através do discurso do decisor, propiciam ao facilitador a construção do mapa no momento t_3 . Esta construção, por sua vez, irá

influenciar o pensamento do decisor e, portanto, suas representações mentais sobre o problema no momento t_4 (representada pela linha L2 da figura 1). O que aparece no mapa, todavia, são as representações mentais do decisor no momento t_1 e não suas representações mentais no momento t_4 (que foram influenciadas através de L1 e L2). Este processo interativo continua até que se tenha uma representação gráfica tão próxima da representação mental do decisor quanto se desejar ou aceitar como satisfatória para os propósitos desejados. Este processo é um dos benefícios do uso dos mapas cognitivos, que é sua característica reflexiva (Eden, 1988: 1992), permitindo ao(s) atores(s) aprender sobre o problema com que se defrontam (Montibeller, 1996).

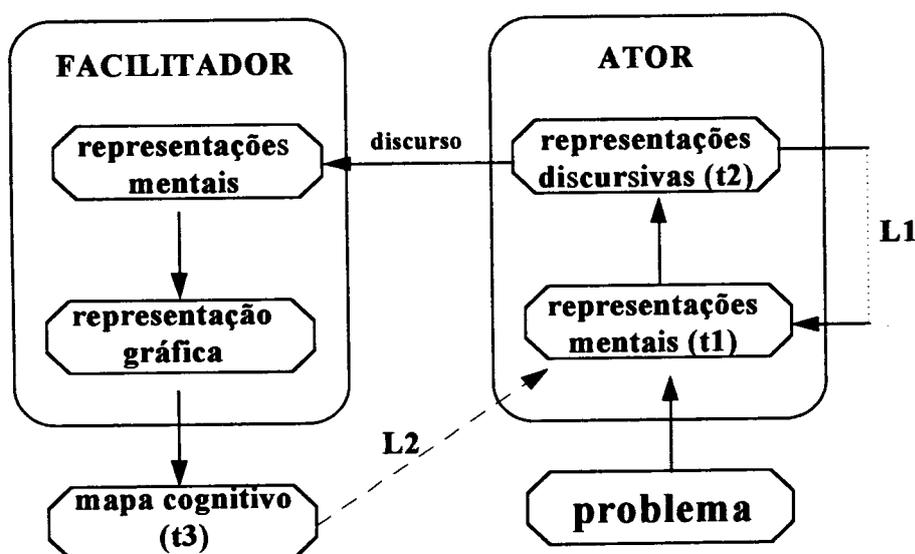


Figura 1. Articulação do pensamento (Montibeller, 1996).

A definição de mapa cognitivo apresentada, supõe a ação da parte de pelo menos duas pessoas: o sujeito (ator) e o pesquisador (facilitador). O último constrói o mapa, baseado na transmissão das palavras pronunciadas pelo sujeito na sua ausência, ou durante uma entrevista com o sujeito. Usualmente, o sujeito recorre a uma questão que lhe é familiar, e para isso usa uma linguagem coloquial ou, pelo menos, uma que o interlocutor possa entender. Muito frequentemente, o sujeito expressa-se numa “linguagem natural” e organiza seus pensamentos ao redor de uma lógica, a lógica natural, diferente da lógica formal, pois leva em conta o conteúdo do pensamento e não apenas sua forma.

Cabe ressaltar que, sendo uma representação, um modelo, o mapa cognitivo não elimina a atividade de pensar. Serve apenas como uma ferramenta explícita, manipulável e prática. Tal ferramenta auxilia a pensar sobre problemas de tal forma complexos, que o ator dificilmente conseguiria um nível tão sofisticado de definições sobre eles sem seu uso. Ela serve como um apoio à comunicação entre o grupo que está envolvido com esse problema (Eden *et al.*, 1983). É também uma **ferramenta negociativa**, na medida em que ajuda os atores a negociar sua percepção e interpretação sobre o problema, permitindo ainda que eles negociem um compromisso à ação (Eden, 1988).

3.2.1 - Primeiro Etapa: Definição do Rótulo

Para iniciar a construção de um mapa cognitivo, o primeiro passo é a definição do rótulo do problema. No início da construção do mapa cognitivo, o facilitador busca definir junto com os atores um rótulo adequado para o problema. Para tanto, pode-se valer de uma abordagem empática, onde o facilitador busca compreender completamente o problema como foi definido pelo(s) ator(s), atuando segundo a forma como o(s) ator(s) entende(m) as coisas e age(m). O facilitador busca não interferir no que o(s) ator(s) diz(em), pois as recomendações e sugestões pertenceriam aquele(s) e não a este.

Segundo Eden *et al.* (1983), o processo de construção de um mapa cognitivo inicia-se com o facilitador escrevendo uma definição para o problema no centro de uma folha de papel, aproximadamente de tamanho A1. É importante, neste estágio inicial, que o facilitador encoraje o decisor a pensar nas suas próprias circunstâncias, e não em “respostas feitas”. Caso a definição do problema seja com uma sentença de conotações negativas, o decisor deve ser encorajado a indicar uma situação na qual ele se sinta livre do problema, e não necessariamente a melhor situação possível dentro do problema (Eden *et al.*, 1983).

Tendo obtido uma definição inicial para o problema, se possível, composta por um pólo principal e por um pólo oposto (ver seção 3.2.2.3), o próximo passo do facilitador é tentar levar o decisor a desenvolver idéias a respeito da situação problemática. O facilitador vai auxiliar o decisor a indicar idéias com perguntas como: “O que é importante neste contexto?”,

“O que o preocupa? ”, construindo assim, os elementos primários de avaliação (seção assegurar).

3.2.2.2 - Segunda Etapa: Definição dos Elementos Primários de Avaliação (EPA)

Após a definição do rótulo do problema, o facilitador deve, junto com o(s) ator(es), levantar um panorama dos elementos primários de avaliação (EPAs) considerados relevantes pelo(s) ator(es). Os EPAs são todos aqueles tópicos, assuntos, conceitos e idéias que venham à mente do decisor, que estejam relacionado ao problema estudado.

Na construção do mapa, pode-se realizar um “*brainstorming*” com o ator para a identificação dos elementos primários de avaliação, que permitirão o início da construção do mapa. O procedimento tradicional, consiste em encorajar a criatividade, estabelecendo que: todos os pontos de vista que vêm à mente devem ser expressos; desejando-se quantidade. Quanto mais pontos de vista aparecerem, melhor, pois evita-se críticas às idéias pronunciadas; e pode-se melhorar e combinar idéias já apresentadas.

A partir de então, inicia-se a construção do conceito e das ligações entre conceitos, ou seja, o mapa cognitivo. As funções a serem exercidas por tais elementos primários de avaliação aparecem, inicialmente, de forma caótica, desconexa e mal-definida. O facilitador deve então, clarificá-los, torná-los operacionais, encontrar suas inter-conexões e incompatibilidade, enfim, estruturá-los (Bana e Costa, 1992). Pode, o facilitador, auxiliar o decisor a correlacionar estas idéias com as perguntas: “Por que isto é importante?” Ou “Por que está preocupado com isto?” Ou ainda “Como poderia explicar isto?” (Eden *et al.*, 1983). Atuando desta maneira, o facilitador vai obtendo novas informações relevantes ao problema que está sendo analisado, assim como seu inter-relacionamento.

3.2.2.3 - Terceira Etapa: A Construção do mapa

O objetivo da construção de um mapa cognitivo é tornar possível o desenvolvimento de um diálogo com o(s) decisor(es), gerando assim, um grande volume de informações sobre a situação problemática que está sendo analisada. Desta forma, o processo de construção de mapas cognitivos é extremamente útil para a estruturação de problemas complexos, pois proporcionam uma análise do problema com uma riqueza de informações, onde, sem o seu uso, dificilmente se atingiria tal qualidade (Eden *et al.*, 1983).

Os mapas cognitivos são formados por **conceitos** (ou construtos), e não por EPAs. Assim, a partir de cada EPA, devem ser construídos conceitos que formarão o mapa cognitivo. Cada bloco de texto representa um conceito, com um pólo presente (isto é, um rótulo definido pelo ator para a situação atual) e um pólo oposto (isto é, um rótulo para a situação que é o oposto psicológico à situação atual). Os dois rótulos são separados por “...” (e lido como “ao invés de ...”). A obtenção do pólo oposto é feita perguntando-se ao decisor: “Qual seria o oposto do pólo presente?”

São dois os perigos que o facilitador assume ao não adotar a prática do pólo oposto ou oposto psicológico: acabar analisando conceitos diferentes daqueles que estão sendo pensados pelo ator e perder importantes e diferentes interpretações do ator sobre o problema.

O texto de cada conceito não deve ser muito longo (aproximadamente 12 palavras), mas sim, o mais abreviado possível, buscando-se manter as palavras e frases utilizadas pelos atores. O mapa deve ter uma perspectiva orientada à ação. O sentido do conceito está baseado em parte na ação que ele sugere. Tal dinamismo, pode ser obtido colocando o verbo no início do conceito (Ackerman *et al.*, 1995).

A ligação entre os conceitos é feita através de relações de influência ou possível influência (Cossete e Audete, 1992), simbolizadas por flechas (“→”). A cada flecha é associado um sinal positivo ou negativo, que indica que o primeiro pólo de um conceito leva ao primeiro pólo de outro conceito. Já um sinal negativo “-” na extremidade da flecha, indicando que o primeiro pólo presente de um conceito leva ao pólo oposto do segundo conceito.

Geralmente, atribui-se uma relação causal direta entre dois conceitos ligados entre si, isto é, o conceito que está na ponta da flecha é uma consequência do que está no “rabo”, ou o conceito que está na extremidade inferior é uma explicação para àquele superior. No entanto, nem sempre isto é o que realmente ocorre. Em determinadas situações, o decisor acha por bem ligar duas idéias, ou dois conjuntos de idéias, que não têm necessariamente uma relação causal, tendo apenas uma ligação de influência, ou seja, a influencia b , e não b é causado por a . Em outras situações ainda, nem esta relação de influência é certa, existindo apenas uma probabilidade de que ocorra, e onde a pode influenciar b . Porém, qualquer que seja a relação de causalidade, influência ou probabilidade de influência, dois conceitos ligados entre si no mapa, representam idéias que estão de alguma forma relacionadas.

O mapa cognitivo tem uma forma hierárquica de meios e fins (Cosette e Audete, 1992). Logo, a expansão de um mapa cognitivo em direção a seus fins, fará o ator explicitar seu sistema de valores através de conceitos superiores na hierarquia. Uma expansão em direção a seus meios, poderá fornecer um conjunto de ações potenciais através dos conceitos subordinados na hierarquia.

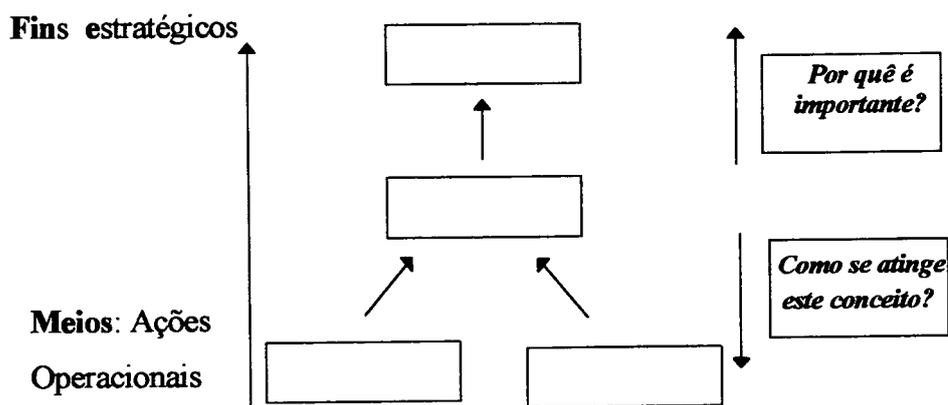


Figura 2: Forma hierárquica do mapa cognitivo.

Eden *et al.* (1983), afirmam que um mapa cognitivo é constituído por uma rede de idéias ligadas por flechas. As flechas indicam a forma com que uma idéia leva a outra, ou tem implicações sobre outra. Eden *et al.* (1983) destacam ainda, que o principal objetivo de um mapa cognitivo é retratar estas idéias, como também os sentimentos, os valores e atitudes dos

atores dentro de um processo decisório, da melhor forma possível, de maneira a possibilitar uma análise posterior.

Muitas vezes, ocorre ao decisor pensar que o facilitador não está muito interessado em seus pensamentos. É papel do facilitador, então, encorajá-lo a continuar falando sobre o problema. Este tipo de postura pode ser muito facilitado com o uso do mapa cognitivo, uma vez que o decisor sente dificuldades em expandir alguma linha de raciocínio. O facilitador pode recorrer aos conceitos já mapeados e dar um retorno ao decisor, utilizando-se de frases do tipo: “*Você estava falando que...*” ou “*Você mencionou este ponto, mas não foi adiante; existe alguma coisa adicional que poderia ser dita sobre isto?*” Com o uso do mapa, diversas idéias que poderiam ser “esquecidas” podem ser recolocadas em discussão, gerando um volume muito maior de informações sobre o problema (Eden *et al.*, 1993).

Eden *et al.* (1983), argumentam que um mapa cognitivo é também um instrumento negociativo, já que auxilia os atores, assim como o facilitador, a negociar suas percepções e interpretações sobre o problema, permitindo que seja alcançada uma definição, e também uma solução de compromisso para o problema. Esta característica de ferramenta de negociação é extremamente útil em processos de tomada de decisão em grupo, essencialmente naqueles onde não há relações de poder entre os participantes.

Fiol e Huff (1992), classificam os mapas cognitivos essencialmente em três grupos: mapas de identidade, mapas de categorização e mapas causais ou de argumentação.

Os mapas de identidade estabelecem uma forma de identificar os elementos-chaves do problema. Isto significa dizer que este tipo permite entender quais são os atores, eventos e processos que se deve levar em consideração no desenvolvimento de um modelo de apoio à tomada de decisão.

Os mapas de categorização procuram obter informações sobre o problema, levando os atores a desenvolver um processo de categorização, isto é, a uma classificação de eventos e situações com base na suas diferenças e semelhanças. Segundo psicólogos cognitivos, a categorização é uma técnica comum para se enquadrar, estruturar e gerar um entendimento do ambiente onde se está envolvido.

Os mapas causais ou de argumentação geram um entendimento sobre as ligações existentes entre um evento particular no tempo e outro evento qualquer que ocorre em outro momento. Os mapas causais ou de argumentação, não são simplesmente uma ferramenta para identificar caminhos entre dois eventos. Eles também proporcionam evidências sobre as suposições ou afirmações que os atores fazem no processo de construção do mapa. Dentro do contexto deste trabalho, somente este tipo de mapa cognitivo é analisado.

A construção de mapas cognitivos é um processo que gera um aprendizado muito grande dos atores envolvidos em relação ao problema que têm em mãos. A diferença entre um sentimento de desconforto ou insatisfação, e a capacidade de definir o problema na forma: “O problema é tal e tal” é muito grande (Eden *et al*, 1983). Um mapa cognitivo é uma ferramenta versátil que pode auxiliar os decisores a vencer esta distância.

3.3 - Aspectos Práticos da Construção do Mapa

Como visto anteriormente (seção 3.2.2.3), em certos momentos o decisor deseja inter-relacionar idéias antagônicas dentro do mapa cognitivo. Então, se o primeiro pólo de um conceito leva ao pólo de outro, um sinal negativo é adicionado à flecha que os liga (“-”).

A utilização de sinais negativos para indicar influências negativas entre idéias, pode parecer somente um simplificador a mais na interpretação do mapa, já que alguém poderia perguntar “Por que não inverter um dos dois conceitos e, desta forma, eliminar a necessidade do sinal negativo na flecha?” Porém existem razões para o seu uso.

Eden *et al.*(1983) apresentam alguns pontos de vista de consultores que atuam na construção de mapas cognitivos e que justificam a necessidade de mapeamento de relações negativas entre os conceitos:

a) Alguns facilitadores fazem a construção do mapa de forma que o primeiro pólo represente a descrição que o decisor faz da situação atual, enquanto que o segundo pólo, é tido como a descrição de um possível futuro a ser alcançado;

- b) Outros encaram o primeiro pólo como uma representação da descrição que foi proferida pelo decisor em primeiro lugar. A vantagem deste método, é que os primeiros pólos do mapa podem ser indicativos da cultura da organização para tratar com problemas. Por exemplo, se os primeiros pólos forem uma descrição da situação problemática atual, pode-se concluir que a questão é analisada com um sentimento de insatisfação. Se os primeiros pólos descrevem um estado desejado, pode-se concluir que o decisor está encarando o problema com uma visão mais otimista;
- c) Outros ainda, mapeiam o primeiro pólo como aquilo que acreditam ser a circunstância positiva, ou seja, aquilo que é encarado como melhor, desejável, ou preferível;
- d) Finalmente, alguns consultores não acreditam que exista qualquer regra sobre a significância de cada pólo.

Então, se no momento da construção de um mapa cognitivo, um facilitador tiver a convicção de que o primeiro pólo tem um significado especial, sendo um dos três citados acima ou qualquer outro, ele não poderá simplesmente inverter conceitos do mapa, de maneira a eliminar a necessidade de sinais negativos entre os conceitos.

Eden, em Rosenhead (1989), afirmam que há, essencialmente, duas maneiras de trabalhar com mapas cognitivos. Primeiramente, pode-se explorar o sistema de objetivos do decisor em maior profundidade e, a partir destes objetivos, atuar em direção a níveis cada vez mais baixos, aumentando a quantidade de detalhes de forma que sejam geradas opções para alcançar aqueles objetivos. Por outro lado, pode-se iniciar o trabalho a partir de opções detalhadas e, gradualmente, ir em direção a níveis mais elevados hierarquicamente, até se alcançar os objetivos mais fundamentais do decisor.

O facilitador que estiver trabalhando com o sistema de objetivos e valores do decisor, estará preocupado principalmente com os conceitos hierarquicamente superiores do mapa - os conceitos do "topo". O facilitador buscará auxiliar o decisor a estabelecer seus objetivos, assim como as relações entre eles. Quando a decisão recair na segunda maneira, o facilitador estará atuando com o foco principal nas ações, identificando as extremidades inferiores do mapa (aqueles conceitos na base da cadeia de argumentação) e testando se as intervenções são possíveis de serem realizadas de forma a alcançar a satisfação dos objetivos do decisor.

Contudo, como a construção de mapas cognitivos é um processo cíclico e interativo onde não há regras rígidas, pode-se passar de um enfoque a outro sem maiores problemas, explorando os objetivos e valores mais fundamentais do decisor, e em outros momentos, testando a possibilidade de se implementar determinadas ações (Corrêa, 1996).

Diversos autores apresentam técnicas que auxiliam na descoberta de objetivos mais fundamentais, ou na exploração de níveis hierárquicos mais baixos do mapa cognitivo. Keeney (1992), que segue uma abordagem *Value-Focused Thinking*, argumenta que decisões baseadas em valores e objetivos são mais consistentes e criativas, e apresenta um conjunto de técnicas para a identificação destes objetivos “mais importantes”. Abaixo, estão listadas algumas das questões consideradas úteis no processo de clarificação dos objetivos dos atores:

1. Desenvolver uma lista de desejos dos decisores: O que seria desejado? O que seria valorizado?
2. Identificar alternativas: O que seria uma alternativa perfeita neste contexto? E uma alternativa péssima? Que características estas alternativas têm de bom e ruim?
3. Considerar problemas e deficiências: O que está certo e o que está errado com a organização? O que precisa ser melhorado?
4. Determinar objetivos importantes: Quais seriam seus objetivos mais importantes? Quais seriam seus valores absolutamente fundamentais?
5. Determinar objetivos genéricos: Que objetivos sociais, econômicos, ambientais ou relacionados à saúde seriam considerados importantes?
6. Considerar perspectivas diferentes: Como seu concorrente agiria nestas circunstâncias? Daqui há a algum tempo, o que o preocuparia?

O uso de questões deste tipo auxiliaria muito o processo de construção de mapas cognitivos. Em diversas situações, o facilitador pode fazer uso de perguntas similares a estas, de forma a auxiliar os decisores a expressar objetivos que eles possuem, mas muitas vezes, não externam. Eden *et al.*(1983), afirmam que as coisas que consideramos mais importantes, muitas vezes nos passam despercebidas, uma vez que elas são tão naturais que não achamos necessário mencioná-las.

Basadur *et al.*(1994), também apresentam uma metodologia para formulação de problemas complexos que é útil na construção de mapas cognitivos. Inicialmente, o problema é definido de uma forma que desafie o decisor, como por exemplo: “Como poderia se reverter o quadro de queda de produtividade?”. A partir desta definição duas questões são formuladas: “Por que isto é importante?”, e “O que o impede de solucionar este problema?” Ao fazer a primeira pergunta, o facilitador sempre vai levar os decisores a uma definição mais ampla do problema, identificando assim, objetivos mais fundamentais. Ao responder a pergunta “O que o impede de solucionar este problema?” o decisor vai fazer com que um sub-problema seja identificado, indicando uma possível ação a ser tomada. A repetição deste procedimento vai gerar um mapa cognitivo, onde estarão listados os objetivos mais fundamentais do decisor, assim como as possíveis ações, que poderão ser tomadas para que estes objetivos sejam alcançados.

3.4 - Análise de Mapas Cognitivos

De acordo com Eden *et al.*(1992), mapas cognitivos são grafos direcionados. Além disso, mapas cognitivos causais e de argumentação, são caracterizados por uma estrutura hierárquica, que geralmente é construída na forma meio/fins. Em algumas situações, contudo, esta estrutura é quebrada por circularidades, ou ainda, situações onde uma cadeia de conceitos forma um círculo vicioso, sem meio nem fim.

De fato, a análise quanto circularidades é um das principais ferramentas que dispõe o facilitador para esclarecer relacionamentos confusos entre conceitos. Em processos de construção de mapas cognitivos em grupos, círculos viciosos aparecem frequentemente, devido às diferentes formas de pensar das pessoas sobre um mesmo assunto. Eden *et al.*(1992) afirmam que, na verdade, tudo que faz parte de uma estrutura circular possui um mesmo *status* hierárquico e, portanto, pode ser reduzido a um simples conceito, descrevendo todo o *looping*, mantendo assim, a estrutura do mapa. Uma análise de círculos viciosos também pode ser útil para identificar outras teorias que se relacionam com os conceitos presentes no *looping*, já que em muitas situações o decisor pode olhar para o mapa e dizer: “Não é tão simples assim. Na

verdade, isto também é importante devido a ...”. Eden *et al.*(1992), afirmam que uma análise do mapa em relação a circularidades deve ser feita antes de qualquer outra.

Uma análise bastante simples quanto à complexidade do mapa cognitivo, pode ser feita levando-se em consideração o número de conceitos que estão presentes. Segundo Hackner, em Eden *et al.*(1992), quanto maior o número de conceitos, mais complexo é o mapa. Esta análise, porém, é parcial, uma vez que o número de conceitos vai depender de diversos fatores. Por exemplo, para entrevistas estruturadas, o número de conceitos do mapa depende do tipo de estrutura utilizado. Eden *et al.*(1992), afirmam ainda que o número de conceitos obtidos durante uma entrevista também vai depender tanto da duração da entrevista quanto da habilidade do entrevistador. A construção de um mapa cognitivo individual, em uma entrevista com aproximadamente uma hora de duração, vai gerar um mapa com 40 a 100 conceitos (Eden , em Rosenhead (1989).

Outra análise simples, propõe analisar a razão do número de ligações pelo número de conceitos do mapa. Assim, quanto maior esta razão, mais denso é o mapa, e portanto, possui um grau de complexidade cognitiva maior. Segundo Eden *et al.*(1992), esta razão é dependente da habilidade do entrevistador para escrever o mapa. Facilitadores inexperientes tendem a gerar mapas com um número menor de conceitos e um número maior de ligações do que entrevistadores experientes.

Também é possível efetuar uma “análise de dominância”, calculando-se o número de setas que chegam e que saem de um conceito. Pode-se identificar conceitos cognitivamente centrais. Este também é um método para determinar quais são os conceitos principais do mapa, que podem ser utilizados na construção de um mapa resumido sobre o problema (Corrêa, 1996).

Analisar a razão entre o número de conceitos hierarquicamente superiores (aqueles onde só chegam setas) e o número de conceitos no extremo inferior do mapa (aqueles onde só saem setas), também pode ser útil. Um mapa com um grande número de “cabeças”, indica o reconhecimento da necessidade de levar em consideração diversos objetivos que talvez sejam conflitantes. Um grande número de “rabos”, pode indicar um amplo conjunto de ações potenciais que poderiam ser testadas (Corrêa, 1996).

Uma das análises mais importantes em relação à complexidade dos mapas cognitivos é a determinação de *clusters* (cachos). *Clusters* são conjuntos de conceitos que estão fortemente interligados entre si, com um mínimo de ligações externas. A identificação de *clusters* relaciona-se com a idéia de que as ligações entre conceitos de um mesmo *cluster* são mais fortes do que ligações extra-cluster. Segundo Eden *et al.*(1983), o conjunto de conceitos formadores de um *cluster*, define uma área de interesse relacionada ao problema.

Eden *et al.*(1992), afirmam que é provável que os *clusters* formados neste tipo de análise, assim como as inter-relações entre eles, formem um resumo do mapa como um todo, indicando áreas de interesse do problema. Claramente este tipo de análise também indica a complexidade do mapa, uma vez que, mapas que podem ser facilmente quebrados em submapas, possuem uma complexidade cognitiva inferior aos que são fortemente interligados. A princípio, mapas que contém longas cadeias de conceitos (o mapa é maior no sentido vertical), podem indicar uma grande profundidade cognitiva, porém, sem muitas considerações de definições alternativas da situação. Já, mapas com muitos caminhos curtos entre os “rabos” e “cabeças” (aqueles com formato mais achatado), podem indicar pouca profundidade de pensamento, mas sugerem a consideração de um grande número de opções e visões alternativas (Eden *et al.*,1992).

A realização de análises dos mapas cognitivos é bastante interessante e pode facilitar um entendimento melhor sobre o problema. Através dos diversos tipos de análises, o mapa pode ser simplificado, facilitando a compreensão por parte do facilitador e dos decisores, assim como também podem ser levantados pontos que poderiam ser explorados em maior profundidade. Os resultados das análises também podem gerar importantes visões sobre o problema através da identificação de ligações entre elementos importantes do mapa, gerando assim, um aprendizado maior entre os envolvidos no processo.

CAPÍTULO 4

CONSTRUÇÃO DOS DESCRITORES

4.1 - Descritores

Definido o contexto de decisão e estruturados os objetivos estratégicos do plano e as ações estratégicas, com suas respectivas áreas de intervenção (*ver* Keeney, 1992), interessa, agora, saber como é que estas ações levam a um melhor alcance dos objetivos em causa.

Perante um sistema estruturado, constituído por ações e objetivos tidos como importantes (fundamentais, fins ou estratégicos, de acordo com o contexto em que o processo se desenvolve), é necessário avaliar o impacto de cada ação em cada um dos objetivos.

Num determinado contexto os valores são expressos como objetivos, e estes, são operacionalizados pela definição de medidas apropriadas, que “meçam” o seu alcance através da implantação das ações.

Neste sentido, é necessário um procedimento para “ajuizar” as preferências dos atores em relação à estas ações.

Neste momento cabe realizar uma distinção de conceitos e nomenclaturas de vários autores, a fim de que se possa melhor compreender o texto. Para Keeney (1992), um atributo é o degrau para o qual um objetivo é alcançado e medido; para Keeney e Raiffa (1976), objetivos são os desejos do decisor. Por exemplo: o objetivo de “reduzir emissões de dióxido de enxofre” pode ser medido por um atributo- toneladas de dióxido de enxofre emitido pelo ar. Este atributo é medido por uma escala quantitativa e, desta forma, é referido como uma escala atributa.

Bana e Costa (1992) chama de “*ponto de vista*” as características das ações e os objetivos dos atores; portanto, um ponto de vista (PV) representa todo o aspecto da realidade decisional que os atores entendem como importante para a construção do modelo de avaliação das ações.

Desta forma, um PV é a representação de um valor considerado importante o suficiente pelos atores para ser levado em consideração, explicitamente, no processo de avaliação das ações. No entanto, a simples identificação de pontos de vista não é suficiente para a construção do modelo de avaliação das ações. Bana e Costa (1992) acrescenta ainda a necessidade de distinção entre:

✓ Ponto de Vista Fundamental (PVF), e

✓ Ponto de Vista Elementar (PVE),.

Para Bana e Costa (1992), um PVF é um fim em si mesmo, ou seja, quando o decisor afirmar que o ponto de vista é importante *porque é importante*, está refletindo um valor fundamental. Este está indicando que o ponto de vista é fundamental. A noção de ponto de vista fundamental é provavelmente aquilo que comumente se passou a conhecer como “*critério*” e também o que Keeney (1992) chama de **objetivo fundamental**.

Bana e Costa (1992) define um “*descriptor*” (chamado de **atributo** por Keeney, 1992), como sendo um conjunto de níveis de impacto, associado ao ponto de vista fundamental (k), denotado por N_j . Cada nível de impacto deste descriptor é denotado por N_{kj} e corresponde à representação do impacto de uma ação ideal, de tal forma que a comparação de dois níveis quaisquer do **descriptor** resulte sempre em uma diferenciação clara aos olhos dos atores, em termos dos elementos primários de avaliação que formam este ponto de vista fundamental, não deixando dúvidas em nenhum caso. Cabe ressaltar que, nesta dissertação, a nomenclatura utilizada será de Bana e Costa, portanto, será utilizado o termo **descriptor**, e não **atributo**.

Desta forma, uma condição para que um PVFj seja operacionalizável, é que esteja associado a ele um conjunto de níveis de impacto bem definidos, que constituam uma **escala de preferência local** (seção 5.1), ou seja, que este conjunto seja dotado de uma estruturação de pré-ordenamento completo, tal que: $N_j \geq \dots \geq N_{k+1}$, $j \geq N_{k,j} \geq N_{k-1}$,

$j \geq \dots \geq N^*_{j}$ estabelecendo assim, uma ordem dos níveis de impacto classificados por sua atratividade. Isto significa uma exigência de que os níveis N_j estejam totalmente ordenados entre um nível de impacto de maior atratividade plausível N^*_{j} , e um nível de impacto de menor atratividade plausível N_{*+j} (Bana e Costa, 1992).

Tanto Bana e Costa (1992) quanto Keeney (1992) acrescentam que a construção de descritores (ou atributos) é extremamente importante para a estruturação do problema. De fato, esta abordagem é praticamente um consenso na literatura. Roy (1985), por exemplo, propõe que a definição de um conjunto de níveis (estados para ele) está presente desde os primeiros momentos da atividade de estruturação. Uma exceção a esta visão é a metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP) de Saaty (1980). De fato, a metodologia AHP propõe aos decisores que expressem seus juízos de valor diretamente sobre os critérios, sem fazer uso de uma **descrição** explícita de cada um deles.

A questão de como especificar um conjunto de **critérios**, para medir o grau em que cada objetivo é alcançado, é fundamental para a construção do modelo de avaliação, entendendo um “critério” como uma forma de representação de julgamentos de valor sobre um conjunto de ações, um modelo de preferências sobre um conjunto de ações potenciais, face a um conjunto de objetivos.

Os objetivos tornam explícitos os valores dos atores e os critérios que lhe estão associados, tornam esses objetivos operacionais, permitindo indicar como estão satisfeitos cada objetivo. A cada objetivo está associado um critério, o que leva a uma avaliação parcial, objetivo por objetivo.

A qualidade da construção de um modelo de preferências é essencial para a qualidade do apoio à decisão, e é importante que o facilitador tenha a atenção necessária para que todos os atores o aceitem nas comparações que serão feitas. A procura de um modelo de avaliação **simples e transparente** deve ser uma preocupação constante (Bouyssou, 1990).

4.2 - Tipos de Descritores

Bana e Costa (1992) propõe três dimensões para a classificação de descritores. Estes podem ser quantitativos ou qualitativos; discretos ou contínuos; e finalmente diretos, indiretos ou construídos. Keeney (1992) classifica os atributos em naturais, construídos ou *proxy*. A tabela abaixo mostra de forma esquemática as classificações propostas por Bana e Costa (1992) e, ao lado, estão colocadas as denominações atribuídas por Keeney (1992) aos diversos tipos de descritores. Assim, um descritor direto corresponde a um atributo natural, bem como um descritor indireto equivale-se a um *proxy attribute*. A denominação construída é utilizada pelos dois autores.

<i>Bana e Costa</i>	<i>Bana e Costa</i>	<i>Bana e Costa</i>	<i>Keeney</i>
Quantitativos	Discretos	<i>Diretos</i>	<i>Naturais</i>
ou	ou	<i>Indiretos</i>	<i>Proxy</i>
Qualitativos	Contínuos	<i>Construídos</i>	<i>Construídos</i>

Tabela 1: Tipos de Descritores para Bana e Costa(1992) e Keeney(1992)

As duas principais dimensões de classificações são bastante óbvias. Caso um ponto de vista fundamental (PVF) possa ser descrito somente por números, o descritor é classificado como **quantitativo**, caso contrário, é dito **qualitativo**. Da mesma maneira, se um PVF for descrito por uma função matemática contínua, o seu descritor é classificado como **contínuo**; caso o descritor seja formado por um número finito de níveis, é dito **discreto**.

O descritor **direto**, ou atributos **naturais** são aqueles de uso geral, que tem uma comum interpretação para todos. Se um objetivo ou PVF for “minimizar perda de um mato de Eucalipto”, o atributo natural é “perda de áreas de mato de Eucalipto”.

Até achar a seleção de um atributo natural, pode parecer completamente óbvio, ainda que o caso envolva uma seleção de julgamento de valor. Para o atributo “hectare (ha) de mato de Eucalipto”, há um julgamento de valor que todos as *ha*. deveriam ser

avaliadas igualmente. Se um descritor direto não existe ou parece inapropriado, restam ainda duas opções, o uso de um descritor **contínuo** ou **indireto**.

O uso de descritores (atributos) **construídos** se faz necessário quando, em determinadas situações, não for possível encontrar descritores **naturais** (ou discretos) para determinados pontos de vistas fundamentais. Melhorar a imagem da empresa, aumentar o prestígio internacional do país, e maximizar a satisfação do cliente, são exemplos de tais pontos de vista, que se caracterizam principalmente pela sua constituição, formada de elementos primários de avaliação qualitativos. A constituição de descritores para este ponto de vista é um aspecto fundamental do processo de estruturação, uma vez que eles essencialmente definem o que o ponto de vista significa. A técnica de construção de descritores para este PV, então, consiste na combinação de estados dos elementos primários de avaliação.

Keeney (1992) afirma que caso exista um descritor natural, ou seja possível construir um descritor qualitativo para um ponto de vista fundamental, este é o procedimento indicado na maioria das situações. Entretanto, se este não for o caso, pode-se partir para a utilização de descritores **indiretos** (*proxy attribute*). Bana e Costa (1992) define um descritor **indireto** como sendo aquele que vai permitir tornar o ponto de vista em questão operacional, porém, não vai descrevê-lo diretamente. Por exemplo, em uma situação envolvendo o ponto de vista fundamental “acessibilidade da população às áreas centrais da cidade” não é possível a determinação direta de um “nível de acessibilidade”; no entanto, pode-se utilizar a “distância média ao terminal de ônibus mais próximo” como um descritor indireto para este ponto de vista. Este tipo de descritor representa o que é comumente conhecido por **indicadores** em outros domínios da ciência, tais como economia, administração e outros (Bana e Costa, 1992).

4.3 - Propriedades Desejáveis dos Objetivos Fundamentais

A escolha de objetivos fundamentais é um processo criativo que requer um julgamento considerável. É possível identificar diversas hierarquias diferentes de objetivos

fundamentais para o mesmo problema decisório. Algumas destas, é claro, serão muito melhores que as outras.

Para Keeney (1992), os objetivos fundamentais deveriam ser tão úteis quanto possíveis para criar e avaliar alternativas, identificando oportunidades de decisão, e orientando todo o processo de tomada de decisão. Para ser útil, o conjunto de objetivos fundamentais deveria possuir as nove propriedades importantes listadas abaixo:

O conjunto de objetivos fundamentais deveria ser:

1. **Essencial**, para indicar consequências em termos das razões fundamentais para interesse na situação decisional.
2. **Controlável**, para tratar das consequências que são influenciadas apenas pela escolha de alternativas no contexto decisional.
3. **Completo**, para incluir todos os aspectos fundamentais das consequências das alternativas decisoriais.
4. **Mensurável**, para definir os objetivos de maneira precisa e para especificar até que ponto os objetivos podem ser alcançados.
5. **Operacional**, para tornar razoável a coleta de informação exigida para uma análise, considerando o tempo e o esforço disponíveis.
6. **Exaustivo**, para permitir tratamento separado dos diferentes objetivos na análise.
7. **Não-redundantes**, para evitar contagem dupla de consequências possíveis.
8. **Conciso**, para reduzir o número de objetivos necessários para a análise de uma decisão.
9. **Compreensível**, para facilitar a geração e a comunicação de *insight* (visão), para orientar o processo de tomada de decisão.

Em termos simples, as propriedades de 1 a 3 acima, dizem respeito à estruturação da situação decisional, as propriedades 4 e 5, dizem respeito à qualidade do pensamento e da análise, as propriedades de 6 a 8, dizem respeito à dificuldade de tal

pensamento e análise, e a propriedade 9 diz respeito à qualidade dos *insight* (visão) a partir do pensamento e da análise.

Um objetivo fundamental é definido como um objetivo que é tanto **essencial** quanto **controlável**. Um conjunto de objetivos é essencial, se cada uma das alternativas no contexto decisional pode influenciar o grau em que os objetivos são alcançados. Um conjunto de objetivos é controlável, se todas as alternativas que podem influenciar as consequências estão incluídas no contexto decisional. Ser essencial e controlável requer um equilíbrio cuidadoso que merece elaboração.

Um conjunto de objetivos fundamentais é **completo**, se o conhecimento das possíveis consequências com respeito a cada um dos objetivos fornece uma descrição de todas as implicações importantes quando uma alternativa é selecionada em um problema decisional. Para evitar a inclusão de todos os objetivos possíveis, a propriedade de **concisão** requer a omissão de qualquer objetivo que não seja útil.

As propriedades **mensurável** e **operacional** dizem respeito ao fato de ser ou não possível obter a informação útil para o pensamento e análise. Objetivos são **medidos** em termos dos atributos (descritores), que servem para definir níveis diferentes de consequências de alternativas possíveis. Objetivos são **operacionais**, se for possível obter a informação factual necessária para relacionar as várias alternativas às suas possíveis consequências, e a informação sobre o valor para especificar a relativa desejabilidade destas consequências em termos de um modelo de valor. Esta informação pode ser coletada mais facilmente quando os objetivos são exaustivos. Isso significa que os aspectos das consequências relativas a um atributo (descriptor), podem ser considerados de maneira independente dos aspectos das consequências relativas a outros atributos (descritores). Idealmente, isso deveria acontecer tanto na descrição das possíveis consequências das várias alternativas, quanto na quantificação da desejabilidade dessas consequências.

É desejável que o conjunto de objetivos fundamentais seja não **redundante**, para evitar contagem dupla na avaliação das alternativas. Isto pode ser difícil, porque a contagem dupla pode ocorrer de duas maneiras. Uma maneira envolve contar duplamente os possíveis impactos das alternativas, e a outra envolve contar duplamente os valores destes impactos. Os dois tipos ocorrem frequentemente quando alguns objetivos **meios** são

inadvertidamente incluídos na hierarquia de **objetivos fundamentais**. Eliminar redundâncias, naturalmente reduz o número de objetivos que precisam ser considerados. Se a situação for a mesma e se nada inesperado acontecer, é preferível que o conjunto final de objetivos seja tão conciso quanto possível. Isto reduz o esforço exigido para coletar dados e quantificar valores.

4.4 - Propriedades Desejáveis do Descritor

Todas as propriedades desejáveis do descritor estão diretamente relacionadas às propriedades desejáveis de objetivos fundamentais (ou PVF) discutidos acima. Se o grupo de objetivos fundamentais foi cuidadosamente identificado e estruturado, há três propriedades principais desejáveis dos descritores respectivos. A saber, os descritores devem ser *mensuráveis, operacionais e compreensíveis*. Descritores que tem estas três propriedades esclarecerão os respectivos objetivos e facilitarão o pensamento Focado em Valor.

Uma questão crítica, que afeta na identificação de um descritor quanto a ser mensurável, operacional e compreensível, é a ambiguidade e incerteza. Cada descritor não deve ser ambíguo. Isto significa que cada nível de alcance indicado pelo descritor deve ter um significado **claro**. Para um descritor “lucro anual em milhões de Reais”, lucro de 3 milhões em um ano não é ambíguo. Antes do ano começar, pode haver grandes incertezas, se o lucro será de 3 milhões, menos 1 milhão, ou alguma coisa mais como 1,5 milhão. Isto, entretanto, não é questão de ambiguidade, é a questão de incerteza (alguns exemplos de ambiguidade serão melhor analisados nas próximas seções).

4.4.1 - Mensurabilidade

Um descritor que é mensurável define o objetivo associado em mais detalhes que um objetivo provido sozinho. Para fazer isto, o descritor deve incluir julgamentos de valor implícito que são apropriados e evitar aqueles que são inapropriados.

Como um exemplo complexo, suponha que um depósito de lixo perigoso será instalado em algum lugar no estado. Um objetivo para avaliar possíveis locais é minimizar a ruptura social no local. Um descritor para medir isto seria o “número anual de entregas (lixo)” para o local.

Mas, o que conta como entrega?

Devem todas as entregas contar o mesmo para desordem?

Se dois locais potenciais tem muitas densidades populacionais diferentes nas rotas dos lugares, a ruptura social (desordem) é a mesma em cada local, para grupos idênticos de entregas?

Provavelmente não. Então o número anual de entregas não descreveria claramente o nível social de desordem. O problema básico com este descritor proposto é que o número de entregas se relaciona com disruptura social, mas não a mede diretamente.

Em tais situações, um descritor chamado “nível de disruptura social local” é frequentemente construído para medir disruptura, digamos, em uma escala de 1 a 5. Alternativamente, níveis deste descritor são qualitativamente definidos por termos como: *nenhum, baixo, médio e alto*. Em ambos os casos, os níveis não são definidos claramente; então, há ambiguidade com o seu uso.

Problemas de mensurabilidade podem ocorrer com descritores construídos ou indiretos. Considere o objetivo “maximizar o bem-estar econômico do Brasil”. Pode ser medido usando o descritor construído conhecido como o Produto Interno Bruto (PIB). Se isto for apropriado, dependerá de um contexto de decisão específica. O PIB leva em consideração poder aquisitivo individual ou a distribuição de poder aquisitivo, o qual poderia ser considerado parte importante do bem-estar econômico. Em tais circunstâncias, será talvez útil decompor o objetivo do bem-estar econômico em componentes, usando especificações.

4.4.2 - Operacionalização

Um descritor é operacional se ele for razoável para dois propósitos: descrever as possíveis consequências com respeito ao objetivo associado, e prover uma base firme sobre julgamentos de valor em vários níveis, para o qual o objetivo possa ser alcançado.

As consequências reais de qualquer alternativa com respeito a um objetivo dado, devem ser descritas por um nível, e um nível somente, de descritor associado com aquele objetivo, antes da alternativa ser selecionada ou depois da sua seleção, mas antes da ocorrência das suas reais consequências.

Suponha que o objetivo de um programa de poluição do ar em uma área metropolitana seja minimizar a poluição de dióxido de sulfúrico. E, suponha que o descritor selecionado é “partes por milhões de dióxido de sulfúrico”. Sem uma clarificação adicional, este descritor não é operacional, porque não está claro onde a poluição é medida, com que frequência ela é medida, ou como medidas sobre tempo e/ou espaços são agregadas. Além disso, como em muitas medidas científicas, é útil conhecer como são medidas.

Descritores são essenciais para construir um modelo de valor sobre as consequências. Para que os descritores sejam operacionais, deve ser possível expressar relativas preferências por níveis diferentes de alcance de um objetivo, como indicado por níveis do descritor. Expressar preferências por descritor indireto é difícil; entretanto, estas preferências devem intuitivamente combinar fatos e valores. Por exemplo, suponha que se esteja fundamentalmente preocupado sobre um efeito na saúde, de um poluente na água. Se for usado o descritor indireto de partes por milhões de poluentes na água, o valor de avaliação deve endereçar as preferências relativas de 1, 10 e 20 partes por milhão. As preferências relativas serão claramente muito diferente, dependendo se o nível mais baixo de poluente causar o efeito na saúde de 8, 15 ou 50 partes por milhão. Esta informação é um fato natural e pode ser entendida somente por um pequeno grupo de especialistas técnicos. Contudo, um administrador de programas generalista pode ser chamado para tomar decisões, afetando o nível do poluente.

Descritores são completamente operacionais, se avaliações sobre possíveis consequências e valores possam ser feitas individualmente para cada descritor, antes de em conjunto, por grupos de descritores. Isto significa que é desejável para possíveis consequências com respeito a descritores diferentes, ser condicionalmente e probabilisticamente independente dado uma alternativa (ver seção 5.6).

Condições de independência são frequentemente inapropriadas e, então, a operacionalidade é adversamente afetada quando descritores indiretos são usados. Suponha que dois objetivos de um país em desenvolvimento sejam “alimentar a sua população e exportar grãos por moeda forte”. Digamos que as colheitas locais sejam soja e arroz. O descritor indireto selecionado para dois objetivos fundamentais pode ser: “toneladas de soja colhidas” e “toneladas de arroz colhidas”. Preferências por pares de níveis destes descritor são naturalmente interligadas, porque ambos são meios para tais objetivos fundamentais. Se a colheita de soja é muito boa, a importância do nível da colheita de arroz pode ser diminuída, e vice-versa.

Por este exemplo, é também provável que as colheitas do arroz e da soja não sejam probabilisticamente independentes, porque ambas são dependentes das condições meteorológicas. Entretanto, dado um nível específico de ambas as colheitas, as implicações para o alcance de dois objetivos fundamentais podem ser condicionalmente e probabilisticamente independentes ou, ao menos, pode haver alguma dependência que possa prontamente ser modelada.

4.4.3 - Comparabilidade

Cada descritor deveria ser compreensível. Isto significa que não deve haver ambiguidade ao descrever consequências em termos de descritor e nenhuma ambiguidade em interpretar consequências descritas em termos de descritores.

Compreensibilidade implica que não deve haver nenhuma perda de informação quando uma pessoa atribui um nível de descritor para descrever a consequência, e uma outra pessoa interpreta aquele nível de descritor. Para ilustrar estas noções,

consideram-se os quatro diferentes descritores do objetivo “minimizar fatalidades”. Todos estes descritores supostamente medem o número de fatalidades.

Aqui, será útil clarificar um aspecto da definição de um descritor. Usa-se o termo descritor para incluir a parte conceitual - fatalidades, neste exemplo - como a parte de medição, indicada pelas escalas na figura 3 abaixo. Isto é feito, porque a escala de medição é sempre associada com uma medida conceitual.

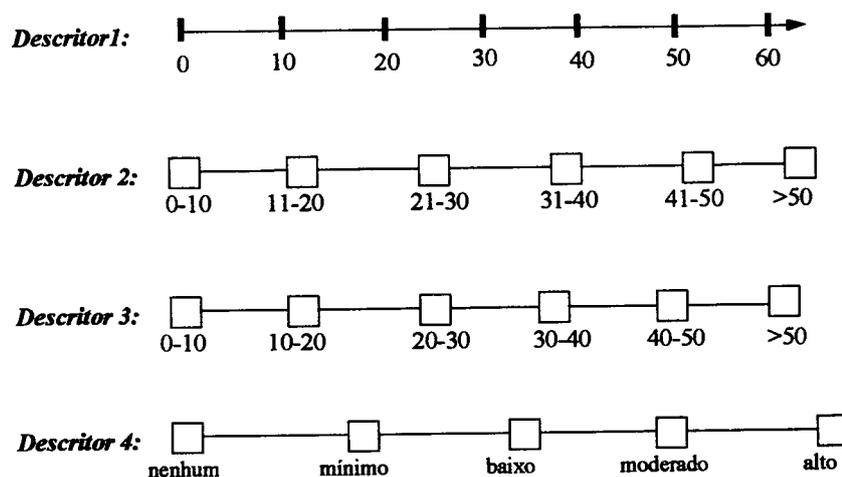


Figura 3: Quatro possíveis descritores para o objetivo “minimizar fatalidades” com a mensuração do número de fatalidades

Com o descritor 1 na figura 3, a consequência de 17 fatalidades claramente ajusta-se na escala, e outra pessoa ao ver o nível do descritor de 17 interpretaria como 17 fatalidades. A flecha na ponta mais superior da escala indica que qualquer número de fatalidades maior que 60 pode ser distintamente indicado no descritor 1. Se o descritor 1 é usado para descrever a possível consequência de uma alternativa, isto pode ser feito com a distribuição de probabilidade. Esta distribuição deve indicar, por exemplo, uma chance de 0,03 em 10 fatalidades, uma chance de 0,05 em 11 fatalidades, e assim por diante. A questão de incerteza não afeta ambiguidade.

O descritor 2 tem algumas ambiguidades associadas a ele. Neste caso, 17 fatalidades seriam obviamente atribuídas ao descritor de nível 11-20, mas uma outra pessoa não seria capaz de interpretar que nível significa precisamente 17 fatalidades. A atribuição do nível 11-20, poderia obviamente significar alguns números de fatalidades entre 11 a 20. A desnecessária deficiência com o atributo 2, é de que informações são perdidas desde a

descrição das consequências até a interpretação daquela consequência. Isto não seria uma deficiência importante, se as implicações de tais consequências descritas por um só nível de descritor fosse similar, e se não houvesse nenhum aperfeiçoamento fácil. Neste caso, entretanto, “zero” fatalidades e 10 não podem ter as mesmas implicações, e o descritor 1 é um aperfeiçoamento disponível do descritor 2. A categoria de mais de 50 fatalidades, a direita do descritor 2, inclui de 50 a 500 fatalidades, as quais a primeira vista não parecem ser equivalentes na maioria dos contextos de decisão.

O descritor 3 é similar ao descritor 2, com uma deficiência adicional. Os níveis do descritor adjacente se sobrepõe, então há ambiguidade sobre ele. Por exemplo, 20 fatalidades devem ser indicadas como nível 10-20, ou nível 20-30. O modo para eliminar esta deficiência é simplesmente selecionar o descritor 2.

O descritor 4 é representativo e muito comum em contextos decisoriais, e é significativo na compreensão dos descritores. É um **vago e ambíguo** esforço para medir possíveis fatalidades. Numerosos estudos têm indicado a ambiguidade associada aos níveis de interpretação de descritores, tais como: mínimo, baixo, moderado, alto, etc..., onde as 17 fatalidades poderiam ser: mínima, baixa, moderada ou alta? Certamente dependeria de julgamentos pessoais e valores adicionais do descritor 4. Similarmente, se uma outra pessoa observa que fatalidades baixas são indicadas. “O que isto significa?” Isto implica menos que 2, ou um pouco menos, mas não 10, ou algo como 15, ou então o quê? Uma maneira para melhorar o descritor 4 é prover definições, com significados quantitativos nos níveis do descritor. Isto na essência, é transformar o descritor 4 em um do mesmo tipo que o descritor 2.

Se o descritor 4 é então pobre, e se é fácil fazer muito melhor em muitos casos, porque tantos levantamentos e análises usam descritores tão ambíguos quanto o descritor 4? Uma possível explicação é que a incerteza sobre quais consequências podem ocorrer, levam a crença errada que a incerteza deva ser incluída no descritor. Por exemplo, incertezas sobre possíveis fatalidades entre 25 e 60 podem simplesmente ser interpretadas como moderadas em um dado contexto. Isto pode simplificar a definição de consequências, mas definitivamente reduzir o entendimento por confundir incerteza e ambiguidade. É muito melhor usar o descritor 1, não ambíguo, e descrever incertezas sobre consequências com a distribuição de probabilidade sobre os níveis de descritor.

Muitas vezes um objetivo fundamental {ou Ponto de Vista Fundamental (PVF), para Bana e Costa} para o qual se deseja construir um descritor, é constituído por dois PVE's {ou Pontos de Vista Elementares (PVE), para Bana e Costa}. Um procedimento bastante usual nestes casos é a utilização de curvas de indiferença para a operacionalização do objetivo fundamental (Keeney, 1992). A construção do descritor pode, então, ser auxiliada por um gráfico do tipo em curvas de indiferença, apresentado na figura . Por exemplo, dentro do contexto: “números de participação em bancas de mestrado na Universidade e fora da Universidade”, considerou-se que, os dois descritores a seguir formam o objetivo (PVF) que é “Participação em Bancas de Mestrado”:

✓Descritor 1 ou PVE1: Quantidades de participação em bancas de mestrado na Universidade nos últimos cinco anos, e;

✓Descritor 2 ou PVE2: Quantidades de participação em bancas de mestrado fora da Universidade nos últimos cinco anos.

Através de discussões com os decisores, é possível, então, determinar curvas de indiferença entre os diversos níveis de impacto dos dois descritores (ou PVE), tornando possível a construção de um descritor do tipo apresentado abaixo:

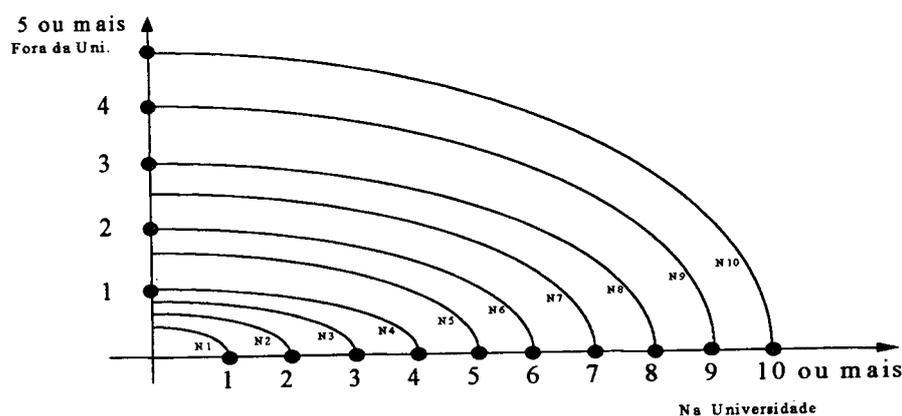


Figura 4: Curvas de Indiferença para a Construção do Descritor do PVF - “Participação em Bancas de Mestrado”.

É importante notar que diversos julgamentos de valor estão presentes na construção deste descritor, da figura 4, uma vez que a determinação do nível N10, por exemplo, implica que o valor na participação em 10 ou mais bancas é equivalente, para o decisor, a 5 ou mais bancas fora da universidade; ou o nível N5, implica que a participação

em 5 bancas na Universidade tem o mesmo valor, para o decisor, que 1,5 fora da Universidade.

4.3 - Descrição dos Pontos de Vistas Fundamentais

Dentro do processo de estruturação do problema, as características das ações e os objetivos dos autores unem-se ao que Bana e Costa (1992) chama de “ponto de vista”. Portanto, um ponto de vista representa todo aspecto da realidade decisional que os atores entendem como importante para a construção do modelo de avaliação das ações. Este aspecto agrupa elementos primários, sejam eles características das ações ou objetivos dos atores, de forma indissociável na formação das preferências desses atores. Logo, os valores dos atores se traduzem pelos pontos de vista (Bana e Costa, 1992).

Para que um ponto de vista seja considerado fundamental é necessário que:

1. Exista uma vontade concensual entre os atores intervenientes no processo de tomada de decisão em submeter as ações a uma avaliação parcial segundo este ponto de vista, isto é, segundo os aspectos elementares que formam o PV; e
2. O desenrolar do processo de estruturação seja conforme a validade da hipótese de “independência” que os atores afirmam existir.

Assim, um ponto de vista fundamental deve refletir um valor “isolável”. Este valor deve ser isolável no sentido de que seja possível avaliar as ações segundo o PVF, **independentemente** dos seus impactos nos demais pontos de vista fundamentais do modelo. A isolabilidade é um aspecto crucial em uma avaliação multicritério que faz uso de um procedimento de agregação aditivo. Além destas condições, para que um ponto de vista atinja o status de fundamental, devem ser obedecidas algumas propriedades. Assim, cada ponto de vista candidato a PVF deve obedecer às seguintes propriedades (segundo Bana e Costa, 1992):

✓ Concensualidade;

- ✓ Operacionalidade;
- ✓ Inteligibilidade,
- ✓ Isolabilidade, e
- ✓ Exaustividade.

A primeira propriedade refere-se ao desejo concensual dos atores do processo em considerar os valores representados pelo ponto de vista como sendo realmente importantes. A característica de “operacionalidade”, no sentido de que seja possível construir uma escala de preferência local associada aos níveis de impacto deste ponto de vista. À característica de “inteligibilidade”, o ponto de vista fundamental deve auxiliar o processo de tomada de decisão, tanto como uma ferramenta que permita a elaboração das preferências dos atores quanto como um instrumento que sirva de base à comunicação. E finalmente a “isolabilidade”, é uma propriedade essencial para que seja possível a agregação dos julgamentos locais dos decisores através de uma função de agregação aditiva. Assim, se um ponto de vista é isolável, então é possível avaliar ações segundo este PVF, considerando todos os demais constantes, ou seja, considera-se que há independência preferencial e somente independência é exigida, entre os PVF's (Bana e Costa, 1992 e Kenney, 1992). Este ponto será melhor exemplificado na seção 5.6, no capítulo seguinte.

CONSTRUÇÃO DE ESCALAS DE VALOR CARDINAIS

A fase de avaliação da abordagem multicritério utilizada neste trabalho será apresentada nesta seção. Para que seja possível avaliar as ações potenciais globalmente, é necessário determinar as escalas de atratividade locais (seção 5.2), a matriz de juízos de valor (seção 5.3) e as taxas de substituição dos pontos de vista fundamentais (seção 5.4). Também serão apresentadas as possíveis inconsistências que podem ocorrer no processo - a inconsistência semântica (seção 5.5.1) e a inconsistência cardinal (seção 5.5.2). Na seção 5.6 será apresentada a Função de Agregação e, finalmente, na seção 5.7, o teste de inconsistência.

Primeiramente, dedicar-se-á uma seção ao Software desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick, o MACBETH (1994-1996). A seguir, será apresentada a construção das escalas de valor cardinais, segundo cada um dos pontos de vista onde foram construídos descritores, sendo então realizada a construção da escala normalizada. Encerrada esta etapa, partir-se-á para a determinação das taxas de substituição entre os pontos de vista, o que irá possibilitar uma avaliação global das ações.

5.1 - O MACBETH

O MACBETH, é uma técnica de apoio à construção de escalas numéricas de intervalos, baseada na elaboração de juízos absolutos semânticos de diferença de atratividade entre duas ações. É útil, tanto para a construção de uma função de valor cardinal, quanto como técnica de ponderação, para determinação de constantes escalares num modelo de agregação aditiva.

O MACBETH, “Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TecHnique” foi desenvolvido por Carlos A. Bana e Costa e Jean-Claude Vansnick (1994-1996). Por suas características construtivistas e por sua simplicidade e interatividade, o método se insere no novo paradigma de apoio à decisão.

Para que cada ponto de vista seja considerado operacional, é preciso que, após definidos e ordenados os níveis de impacto, seja possível associar a estes níveis, uma escala de preferência local.

Um indicador de impacto é uma função que permite medir o desempenho de cada ação potencial com relação a uma determinada característica (dimensão), usando para tanto, o descritor deste. Matematicamente, pode-se representar um indicador de impacto $I_k(a)$ do PVF_j de uma ação a , do conjunto A de ações potenciais, no conjunto de níveis de impacto do descritor N_k , , como $I_k(a) = N_{jk}$.

É preciso definir uma escala cardinal, de forma a permitir que as várias ações potenciais possam ter suas dimensões avaliadas. Para construir esta escala é usado uma técnica de apoio à construção de escalas numéricas de intervalos, o MACBETH.

A construção de funções de valor que representem as estruturas de preferências do decisor, segundo os vários PVF's, é o que irá permitir a avaliação das ações potenciais.

5.1.1 - Uma Visão Geral do MACBETH

Segundo Dyer *and* Sarin (1979), o temo função de valor mensurável ou cardinal, representa aquela função de valor que pode ser usada para ordenar as diferenças de intensidade de preferência entre pares de alternativas ou, mais simplesmente, as diferenças de preferências entre alternativas.

Assim, uma escala v , que pode-se denominar função de valor cardinal, associado a um número real $v_j(a_k)$ para cada ação a pertencente ao espaço A , é dita uma função de valor mensurável, que representa a estrutura de preferência do decisor, se:

I) $\forall a, b \in A, v(a) > v(b)$ se, e somente se, para o avaliador, a é mais atrativo do que b , e qualquer diferença positiva $v(a) - v(b)$ representa numericamente a diferença de valor entre a e b , com $a P b$ (a Preferível a b) e;

II) $\forall a, b, c, d \in A$, com a mais atrativa que b , e c mais atrativa que d , para o avaliador, o quociente $[v(a) - v(b)] / [v(c) - v(d)]$ reflete, em termos relativos, a diferença de atratividade que o avaliador sente entre a e b , tomando como referência a diferença de atratividade entre c e d , se, e somente se, a diferença de atratividade entre a e b for maior que a diferença de atratividade entre c e d e, portanto: $v(a) - v(b) > v(c) - v(d)$.

Desta forma, é possível formalizar as preferências do decisor segundo uma função de valor, e esta, como é uma função de valor cardinal, torna possível realizar transformações do tipo: $v(x) = \alpha \cdot u(x) + \beta$, permitindo assim, operações algébricas (inclusive a agregação destes valores), o que não ocorre, por exemplo, com funções de valor ordinal. É importante ressaltar que trabalha-se com uma escala de valor cardinal de intervalos, onde não há um zero fixo, natural, como na escala de razões.

Portanto, as técnicas para construções de valor mais usadas, como a técnica da bisseção e da pontuação direta, têm um processo interrogatório difícil, por solicitarem do decisor julgamentos sobre diferenças de preferências entre dois pares de ações, com questões que envolvem quatro ações, como: “a diferença de atratividade entre a e b , é maior, igual ou menor que a diferença de atratividade entre c e d ?”

Bana e Costa *and* Vansnick (1995), descrevem a idéia implícita da abordagem MACBETH: “para evitar os problemas inerentes a este tipo de questões, propomos, como alternativa, envolver apenas duas ações de cada vez, colocando ao decisor perguntas mais simples que exijam dele apenas a elaboração de juízos absolutos sobre a diferença de atratividade entre duas ações do tipo: dados os impactos $i_j(a)$ e $i_j(b)$ de duas ações potenciais a e b de A , segundo um ponto de vista fundamental PV_j , sendo a julgada mais atrativa localmente que b , a diferença de atratividade entre a e b é “fraca”, “forte”, ... ?”

O MACBETH usa, portanto, uma escala semântica de diferenças de atratividade que facilita o diálogo facilitador/decisor, pois o decisor passa a exprimir juízos de valor absolutos de diferença de atratividade entre duas ações e, não mais, juízos relativos entre dois pares de ações (quatro ações), como nos métodos anteriormente citados.

Cada uma das categorias de diferença de atratividade que formam a escala semântica do MACBETH é um intervalo de reta real, cujos limites não são fixados *a priori*. Assim, segundo Bana e Costa *and* Vansnick (1995), a passagem do semântico ao quantitativo não é arbitrária, e a regra de codificação proposta é associar a cada ação a de A , um número real $v(a)$, tal que as diferenças $v(a) - v(b)$ pertençam ao mesmo intervalo, sem que os intervalos correspondentes a categorias diferentes se sobreponham.

O MACBETH foi concebido para ser utilizado como um método iterativo de apoio à construção de uma escala cardinal sobre um conjunto A de ações, através da resolução tecnicamente encadeada de quatro programas lineares, Mc1, Mc2, Mc3 e Mc4.

O Programa MACBETH-1, o primeiro a ser utilizado, tem por objetivo analisar a coerência conjunta dos julgamentos expressos pelo decisor. A saída do programa 1, é o índice de incoerência MACBETH, representado por c . (Bana e Costa, 1992, pag. 218)

O Mc-1 revela se há ou não inconsistência. Assim, se o valor encontrado c , for igual a zero, significa que os julgamentos feitos são coerentes e existe uma escala cardinal compatível com a estrutura de preferências do decisor. Caso contrário, $c > 0$, os julgamentos não são consistentes e os julgamentos do decisor devem ser revistos.

Caso $c = 0$, o programa MACBETH-2 dá uma solução para o problema, ou seja, sugere uma escala cardinal $v(a)$, bem como determina números reais correspondentes aos limiares S_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ e 6), que satisfaçam as restrições dadas no programa.

Caso $c > 0$, o programa MACBETH-2 também dá a solução, embora hajam inconsistências. No entanto, o mais indicado dentro de uma perspectiva iterativa, é procurar fazer com que o avaliador reanalise seus julgamentos iniciais. Para tanto, os programas MACBETH 3 e 4 evidenciam possíveis causas de inconsistências.

A Figura 62 mostra um esquema de interação dos quatro programas:

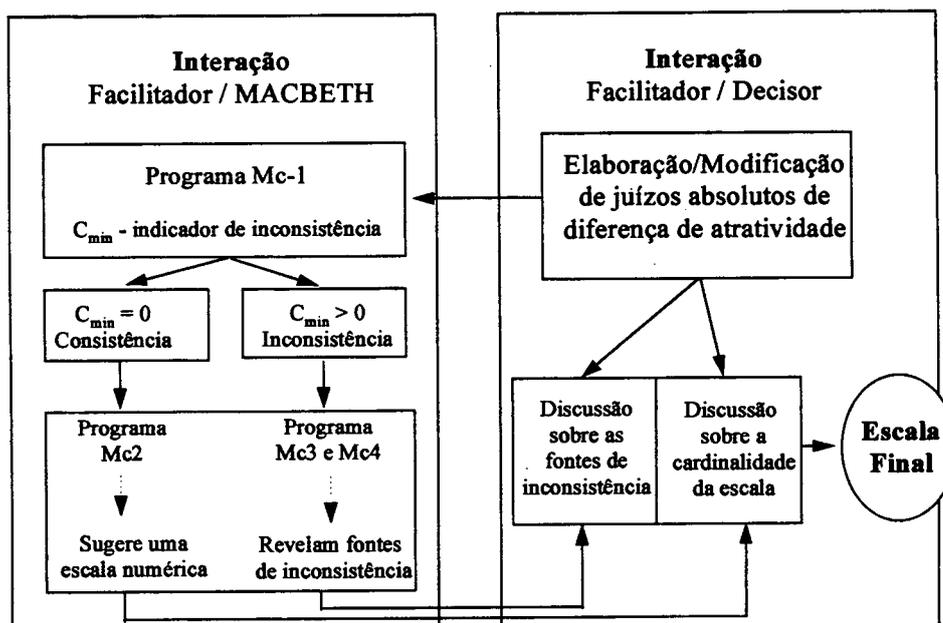


Figura 62: Esquema de Interação MACBETH (Bana e Costa *and* Vansnick, 1995, pág. 7)

Neste trabalho, o MACBETH será usado tanto para indicar uma escala cardinal compatível com as avaliações locais sobre os vários PVF's, como para determinar as constantes escalas necessárias à agregação destas avaliações locais, com a finalidade de permitir uma avaliação global das ações potenciais.

5.2 - Escalas Locais de Atratividade

Definido um descritor N_k para o PVF_j, com seus níveis de impacto pré-ordenados, deseja-se definir uma **função de atratividade** (uma escala de intervalos - ver Goodwin e Wright (1991)), de acordo com os sistemas de valores dos atores (usualmente chamado de **valor**, caso não haja risco e incerteza envolvidos, ou de **utilidade**, se há a presença de risco e incerteza). Tal função, permitirá uma **avaliação local** de cada ação em cada um dos PVFs. Sendo assim, deseja-se uma escala N_{kj} , de tal forma que:

$$N_j^* > \dots > N_{kj} > \dots > N_{*j}; \quad \text{com} \quad N_j^* = 100 \quad \text{e} \quad N_{*j} = 0.$$

As formas mais comuns da determinação dessa escala são as técnicas da pontuação direta (“*direct rating*”) e a da bisseção (sua utilização é apresentada em Goodwin e Wright (1991)). Todavia, nestes métodos, o processo interrogatório apresenta sérios problemas de operacionalidade, uma vez que obriga o avaliador a responder questões muito difíceis, onde deve ser feita a comparação entre diferenças de preferências de atratividade entre dois pares de ações.

Procurando ultrapassar estas dificuldades, a metodologia MACBETH apresenta uma outra abordagem ao problema da construção de um critério de valor cardinal sobre A , a partir de **juízos absolutos de diferença de atratividade entre duas ações**. Somente as relações binárias de preferências estrita (P) e indiferença (I) entre as ações são aceitas pelo método; assim, ele exige a completa comparabilidade transitiva (Bana e Costa, 1995) para uma visão geral da metodologia (ver Bana e Costa e Vasnick (1995) e Bana e Costa *et al.* (1996)).

A questão fundamental proposta aos atores na metodologia MACBETH é:

“Dados os impactos $ij(a)$ e $ij(b)$ de duas ações potenciais a e b de A , segundo um ponto de vista fundamental PVF_j , a diferença de atratividade entre a e b é “fraca”, “forte”, ?” (Bana e Costa e Vasnick, 1995a, pg 5).

Para facilitar a integração entre o facilitador e os atores, é introduzida uma **escala semântica**, formada por sete categorias de diferença de atratividade ($n=7$). Desta forma, a abordagem MACBETH propõe aos atores que expressem seus juízos de valor, segundo uma escala semântica formada por seis categorias de dimensão não necessariamente iguais, listadas abaixo:

C_0 -> diferença de atratividade indiferente	$C_0 = [S_1 = 0];$
C_1 -> diferença de atratividade muito fraca	$C_1 = [S_1, S_2];$
C_2 -> diferença de atratividade fraca	$C_2 = [S_2, S_3];$

C3 -> diferença de atratividade moderada	$C3 = [S3, S4];$
C4 -> diferença de atratividade forte	$C4 = [S4, S5];$
C5 -> diferença de atratividade muito forte	$C5 = [S5, S6];$
C6 -> diferença de atratividade extrema	$C6 = [S6 + \alpha].$

A figura 5, abaixo, é uma representação gráfica na semi-reta dos números reais positivos das categorias de atratividade MACBETH. As categorias são delimitadas por limiares constantes $S1, \dots, S6$. Estes limiares, são determinados simultaneamente à obtenção da escala de valor “ v ”. Nota-se que as categorias não precisam necessariamente possuir o mesmo tamanho.

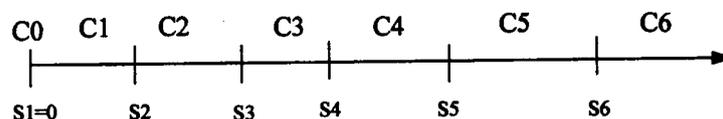


Figura 5: Representação das categorias de diferença de atratividade na semi-reta dos reais positivos.

A figura 6, a seguir, é uma ilustração de um exemplo de problema de semi-ordens múltiplas, e os valores são apenas fins de ilustração. Tendo o decisor feito seus julgamentos absolutos de diferença de atratividade entre as três ações presentes, foram obtidos, por exemplo, os limiares e os valores para as ações representados na Figura 6, abaixo. A escala obtida, hierarquizou as ações a, b e c com $v(a) = 100$, $v(b) = 93$ e $v(c) = 30$, respectivamente. O resultado apresentado indica que a diferença de valor entre as ações a e b é de 7 unidades ($v(a) - v(b) = 7$), o que está de acordo com os limiares da categoria C1 (diferença de atratividade muito fraca), que é definida entre os valores 0 e 10 unidades. A diferença de atratividade entre as ações b e c foi considerada como sendo forte pelos atores, ou seja, categoria C4. A escala construída, gerou uma diferença de valor entre as ações de 63 unidades ($v(b) - v(c) = 63$), valor este que está entre os limites da categoria C4, que são 44 e 67 unidades. O mesmo tipo de análise pode ser feito para o par (a, c) de ações. Como a diferença de atratividade entre as ações foi considerada forte pelos atores, isto é, categoria C5, a diferença de atratividade entre as duas ações deve estar entre os limiares da categoria C5, ou

seja entre 67 e 92 unidades. Conforme pode-se constatar, a diferença é de 70 pontos ($v(a) - v(c) = 70$), o que está dentro do esperado (Corrêa, 1996).

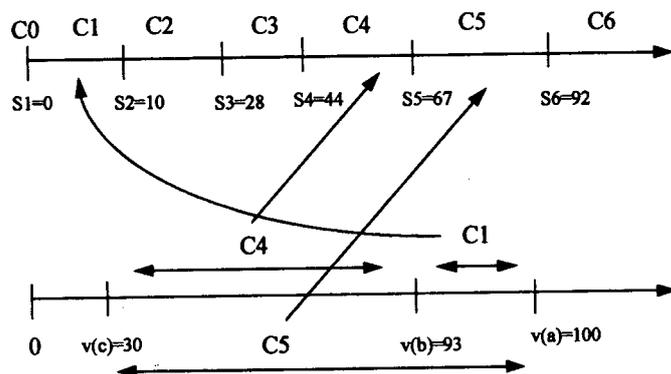


Figura 6: Exemplo de um problema de semi-ordens múltiplas.

5.2 - Matrizes de Juízos de Valor

Visando facilitar a expressão dos julgamentos da avaliação absoluta entre os pares de níveis de impacto, são construídas **matrizes de juízos de valor** para cada um dos descritores, conforme a tabela 2. Sendo o descritor N_k (com n níveis de impacto pré-ordenados) do PVF $_j$, então para cada ponto de vista fundamental é construída uma matriz triangular superior, que permitirá obter uma escala MACBETH de atratividade. Na matriz de juízos de valor $\forall i > j \in \{1, 2, \dots, n\}$, X_{ij} assume o valor $k \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, se o avaliador julgar que a diferença de atratividade do par (a_i, a_j) pertence à categoria C_k . (Esses números servem apenas como um indexador para indicar a categoria escolhida pelos atores e por isso, não têm nenhum significado matemático para a abordagem MACBETH).

Uma vez construídas as matrizes de juízos de valor, uma para cada descritor de seu respectivo PVF, os programas da abordagem MACBETH gerarão uma escala cardinal de atratividade. Nessa escala, o pior nível de impacto (N_*) vale “zero”, e o melhor (N^*) vale “100”. Os níveis intermediários receberão os valores na escala de acordo com os juízos de valor qualitativos dos atores, definidos na matriz de juízos de valor. Em uma abordagem construtivista, a escala deve ser confirmada com os atores, verificando se os intervalos de

atratividade obtidos entre dois pares de níveis de impacto estão de acordo com seus sistemas de valores. Tal comparação deve ser feita para todos os níveis de impacto do descritor. Por exemplo, o facilitador poderia questionar os atores: “Vocês confirmam que a diferença de atratividade entre N1 e N2 é aproximadamente a mesma que entre N3 e N4?”.

	$N_m = N^*$	N_{m-1}	.	.	N2	$N_1 = N_*$
$N_n = N^*$		$X_{n, n-1}$	.	.	$X_{n, 2}$	$X_{n, 1}$
N_{n-1}			.	.	$X_{n-1, 2}$	$X_{n-1, 1}$
.				.	.	.
.					.	.
N2						$X_{2, 1}$
$N_1 = N_*$						

Tabela 2: Matriz de Juízos de Valor - Escala de atratividades local

A construção das matrizes de valor pode ser feita de duas maneiras, dependendo do tipo de descritor construído para o PVF que está sendo analisado (Bana e Costa e Vasnick, 1995c). Podem ser feitos julgamentos de diferença de atratividade diretamente sobre os impactos das alternativas neste ponto de vista fundamental, ou pode-se realizar estes julgamentos utilizando-se os níveis de impacto do descritor, o que significa fazer uso de uma ação fictícia, com aquele nível de impacto. A segunda abordagem é mais comum. Em um PVF onde o conjunto de alternativas A não é estável, no sentido de que possam surgir novas alternativas com um nível de impacto diferente das existentes, deve-se construir a matriz de valor sobre os níveis de impacto do descritor. Por exemplo, considera-se o seguinte PVF para um caso da construção de uma linha de metrô:

PVF_j: Efeitos da construção sobre a estrutura viária atual

Nível	Descrição
+	É possível construir sem afetar a estrutura atual.
0	É possível construir, afetando somente vias secundárias.
-	É possível construir, afetando algumas vias principais.
--	Não é possível construir sem o fechamento total da área.

Tabela 3: Níveis de impacto para o PVF_j - Efeitos da construção sobre a estrutura viária atual

Os impactos das alternativas existentes atualmente em relação a este PVF são dadas pela Tabela 4 abaixo. Como pode ser notado, as alternativas atuais só representam dois níveis de impacto do descritor deste PVF (os níveis 0 e -). Desta forma, para que seja possível obter uma correta escala cardinal para este ponto de vista fundamental, deve-se construir a matriz de juízos de valor sobre os níveis do descritor de impacto do PVF, que estão apresentados na Tabela 3 acima, e não diretamente sobre os impactos das alternativas.

Impacto das alternativas em relação ao PVF1:

PVF _i	Impactos
0	N1
-	N2
0	N3
0	N4
-	N5

Tabela 4: Impacto das alternativas existentes no PVF_j.

Um exemplo típico, onde é possível a construção da matriz de juízos de valor diretamente sobre o impacto das alternativas, acontece quando o descritor de um determinado ponto de vista é uma função numérica contínua, como por exemplo, a distância entre a casa e o trabalho em Km. Neste caso, pode-se obter uma escala de valor cardinal diretamente sobre as alternativas, caso seja calculado o valor numérico representativo de seu impacto por meio de interpolação.

5.3 - Taxas de Substituição

Uma vez operacionalizados todos os pontos de vista fundamentais, é necessário, para a evolução do processo de apoio à decisão, a obtenção de informações de natureza inter-PVF. Essas informações permitirão fazer uso de uma regra de agregação de tal maneira que se obtenha uma **avaliação global** das ações potenciais. Em abordagens compensatórias, compensações ou **taxas de substituição** são necessárias para que se possa calcular a função de valor global de cada ação. Estes parâmetros são, na realidade, constantes

de escala necessários para que as funções-critérios cardinais sejam consideradas de uma mesma forma.

Assim, nas abordagens compensatórias, tais constantes de escala não possuem nenhum significado intrínseco ou absoluto, e não existe nenhuma base teórica para tentar determiná-los sem o conhecimento da extensão das escalas de impactos. (Críticas à prática comum de determinar taxas de substituição sem referências às escalas de impacto são discutidas por Keeney, 1992 pg 147-148). Contudo, na determinação das taxas de substituição, essas devem ser obtidas, utilizando-se como referência os níveis de impacto dos PVFs.

Os procedimentos de ponderação corretos, como por exemplo o “*swing weighting*” (ver Goodwin and Wright, 1991), baseiam o cálculo das taxas de substituição nas respostas dos atores à questões que requerem por partes destes, a comparação de alternativas de referência. Usualmente, estas referências são definidas com base nos melhores e piores níveis de impacto, segundo os vários critérios.

Bana e Costa *et al.*(1995b), propõem a definição de um nível de impacto **BOM**, e de um nível de impacto **NEUTRO** (isto é, nem atrativo nem repulsivo), segundo cada PVF. Esta recomendação decorre do fato de que, para determinados problemas, a utilização dos níveis *melhor* e *pior* pode gerar um sentimento de repulsividade muito forte dos atores com relação ao pior nível de impacto (ou atratividade muito forte, com relação ao melhor nível de impacto), fazendo com que as funções de valor não representem adequadamente seus sistemas de valores.

Para determinação das taxas de substituição, utilizando a metodologia MACBETH, são definidas alternativas de referências (Bana e Costa *et al.*, 1995b). Para uma família de n pontos de vista fundamentais, a cada descritor são identificados um nível de impacto “bom” (B), e um nível de impacto “neutro”(N). As seguintes alternativas de referência são, então, definidas como um vetor, em que cada PVF assume um nível de impacto B ou N de cada vez (ver figura 7 e figura 8, representando graficamente as a1 e a2, respectivamente).

$$a_0 = (N, N, N, \dots, N);$$

$$a_1 = (B, N, N, \dots, N);$$

$a_2 = (N, B, N, \dots, N);$

...

$a_n = (N, N, N, \dots, B).$

Inicialmente, é solicitado aos atores que expressem julgamentos holísticos sobre os pontos de vista fundamentais, respondendo à pergunta (relativa às alternativas de referência a_i e a_j):

“Tendo os pontos de vista fundamentais PVFi e PVFj, ambos no nível neutro, seria mais atrativo passar para o nível bom no ponto de vista fundamental PVFi ou no PVFj, mantendo um nível constante em todos os demais PVFs?”

Comparando todos os PVFs entre si com a questão apresentada acima, é possível estabelecer sua ordenação em ordem decrescente de atratividade.

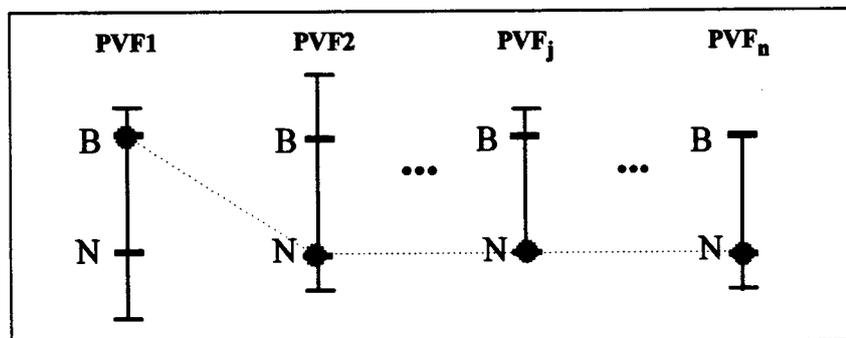


Figura 7 - Alternativa de referência a1: PVF1 nível “bom”, PVF2 nível “neutro”, demais PVFs mantidos no nível neutro.

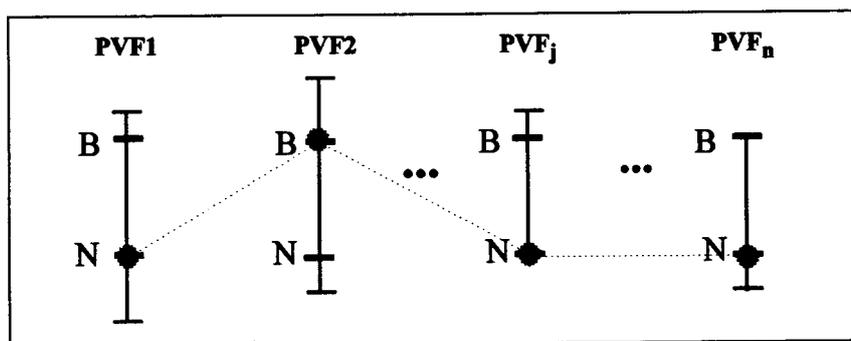


Figura 8 - Alternativa de referência a2: PVF1 nível “neutro”, PVF2 nível “bom”, demais PVF mantidos no nível neutro.

Agora é, então, construída uma matriz de juízos de valor, semelhante àquela utilizada na determinação das escalas de atratividade local, onde os PVF estarão ordenados em uma sequência decrescente de importância (em linha e em coluna). A grande vantagem da utilização de uma matriz ordenada, é que facilmente pode-se fazer o teste de inconsistência semântica (ver seção 5.4), ou seja, os julgamentos de diferença de atratividade não podem decrescer em linha da esquerda para a direita e, em coluna não podem aumentar de cima para baixo. Para que não sejam perdidas informações a respeito do ponto de vista fundamental considerado como menos importante, introduz-se na matriz de juízos de valor uma alternativa de referência a_0 que possui nível neutro em todos os pontos de vista.

O princípio de preenchimento da matriz de juízos de valor para determinação dos coeficientes de ponderação é similar ao da construção das escalas de valor cardinais para níveis de impacto de cada ponto de vista fundamental, ou seja, é baseado em julgamentos absolutos de diferença de atratividade. Questiona-se, então, os atores (relativo às alternativas de referência a_i e a_j):

Considera-se duas ações a_i e a_j , onde a_i é preferível a a_j e a_i apresenta um desempenho impactando no nível BOM no PVF $_i$ e neutro nos demais e, a_j apresenta um desempenho impactando no nível BOM no PVF $_j$ e neutro nos demais, então para avaliar a diferença de atratividade do decisor ao passar da ação a_i para a_j , realiza-se a pergunta:

“Senhor decisor, passar da ação a_i para a ação a_j lhe significa uma perda: muito fraca (C1), fraca (C2), ..., extrema (C6)?”

Para responder a essas perguntas, os atores devem utilizar as sete categorias semânticas já apresentadas.

A matriz de juízos de valor para as informações inter-PVF fornecida aos programas da abordagem MACBETH, geram uma escala de atratividade, que depois de **normalizada** fornece os valores das taxas de substituição para todos os PVFs (Goodwin and Wright, (1991). Em caso de inconsistências cardinais de julgamentos absolutos de diferença de atratividade, surgidas devido à impossibilidade de geração de uma escala numérica de determinados juízos de valor qualitativos, a abordagem MACBETH sugere alterações na

matriz de julgamentos de valor para que os programas possam convergir (ver Bana e Costa (1996h; 1996i)).

5.4 - Inconsistência nos Julgamentos de Valor

A utilização de matrizes onde as ações já estão previamente ordenadas, facilita a expressão dos juízos de valor do decisor. Existem, contudo, situações onde este não é capaz de manter consistência em todos os seus julgamentos. Particularmente, quando as matrizes de juízos de valor começam a se tornar grandes em demasia e, portanto, com um número muito elevado de julgamentos, ficando difícil para o decisor avaliar todas as ações de maneira coerente.

É possível a identificação de dois tipos de inconsistência, a saber: a semântica e a cardinal. No caso em que os julgamentos são semanticamente inconsistentes, o decisor atribui uma categoria de diferença de atratividade a um par de ações que não é logicamente aceitável. No problema de inconsistência cardinal, por sua vez, todos os julgamentos semânticos do decisor podem estar corretos, porém, não é possível a sua representação através de uma escala cardinal dentro dos números reais. É importante notar que o fato dos julgamentos do decisor apresentarem inconsistência cardinal não significa de maneira alguma que eles estejam incorretos, indica apenas, que a metodologia matemática utilizada não é capaz de construir uma escala a partir deste conjunto de julgamentos.

5.4.1 - Inconsistência Semântica

A consistência semântica é uma hipótese lógica de trabalho dentro da metodologia MACBETH. Suponha que um decisor atribui ao par de ações $(a, b) \in A$, a categoria de diferença de atratividade C_k . Este mesmo decisor, quando questionado sobre a diferença de atratividade do par de ações $(b, c) \in A$, responde que corresponde à categoria

C_k , sendo que $k > k'$. Isto significa, indiretamente, que para este decisor em particular, a é mais atrativo que b , de forma mais intensa do que b é mais atrativo que c . Como consequência, quando perguntado sobre a diferença de atratividade entre as ações a e c , é lógico concluir que esta diferença deve pertencer a uma categoria $C_{k''}$, com $C_{k''} \geq k$, onde a diferença de atratividade entre o par de ações (a, c) é pelo menos tão grande quanto àquela entre o par (a, b) .

A figura 9 abaixo, apresenta um breve exemplo, onde pode-se observar graficamente a hipótese lógica de consistência dos julgamentos. O decisor, ao identificar que a diferença de atratividade entre as ações a e b pertence a categoria C_3 (moderada), e a diferença entre as ações b e c é C_2 (fraca), a diferença entre as ações a e c , então, não poderia, portanto, ser inferior a categoria C_3 (moderada). No exemplo, o decisor foi consistente, julgando que a diferença de atratividade entre o par de ações (a, c) pertence à categoria C_4 (muito forte).

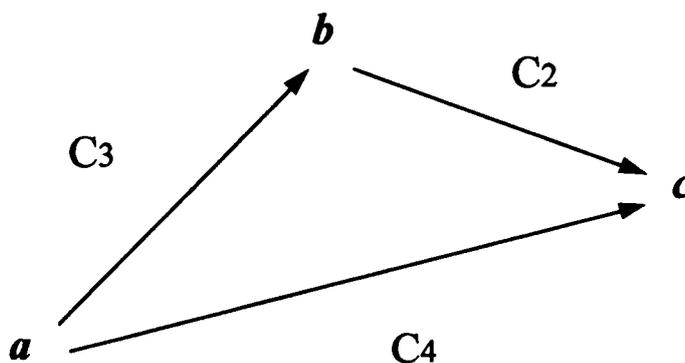


Figura 9: Exemplo 1 de julgamentos consistentes

	a	b	c
a		C_3	$\geq C_3$
b			C_2
c			

Tabela 5: Exemplo 2 de julgamentos consistentes

A verificação desta condição de consistência semântica é feita de forma bastante simples, uma vez que a matriz de juízos de valor é construída com as ações já ordenadas, onde se parte da ação mais atrativa para a menos atrativa. A consistência semântica é garantida, se os valores X_{ij} , correspondentes ao julgamento de valor do decisor, não decrescerem na linha da esquerda para a direita, nem crescem em coluna de cima para baixo (Bana e Costa, 1992).

Na prática, a utilização deste teste de consistência em casos reais, faz com que os decisores facilmente reavaliem seus juízos de valor, quando estes estão envolvidos em alguma situação de inconsistência. Este tipo de abordagem insere-se perfeitamente dentro de um paradigma de interação e aprendizagem no qual se baseia a metodologia MACBETH, uma vez que o decisor está livre para mudar seus julgamentos dentro de seu próprio arbítrio, utilizando as sugestões do facilitador apenas como base para discussão.

5.4.2 - Inconsistência Cardinal

Quando os julgamentos do decisor não atendem a condição de consistência semântica, este problema é rapidamente identificado e os juízos de valor podem ser facilmente reavaliados. Em certas situações, porém, o decisor gera um conjunto de julgamentos, semanticamente consistentes, mas que não podem ser representados numericamente. De fato, é bem conhecido da teoria, que a representação numérica de semi-ordem múltiplas por limiares constantes, nem sempre é possível (ver Doignon (1987), e Roy *and* Vincke, em Bana e Costa *and* Vansnick (1995a)).

A figura 10 abaixo, apresenta o problema teórico de Doignon (1987), representação de semi-ordens múltiplas por limiares constantes, onde, para exemplificar, será mostrada uma situação de inconsistência cardinal nos julgamentos de valor do decisor. A formulação desenvolvida, procura encontrar, simultaneamente, os valores $v(a)$, $v(b)$ e $v(c)$, e as constantes S_1, \dots, S_6 , que delimitam as categorias de diferença de atratividade. Então, se o decisor julgar que a diferença de atratividade entre as ações a e b é muito fraca, ou seja, pertence à categoria C_1 , o teorema indica que a diferença de valor entre as ações a e b deve

estar entre os limites $S1$ e $S2$. No exemplo, nota-se que a diferença entre a e b é de 7 pontos ($v(a)-v(b) = 100 - 93 = 7$), respeitando esta condição, porque a categoria $C1$ é delimitada pelos limiares $S1 = 0$ e $S2 = 10$.

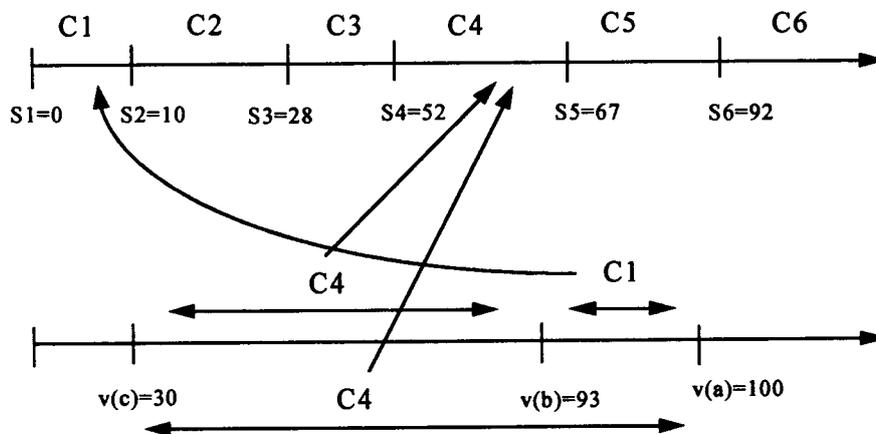


Figura 10: Representação de inconsistência de julgamentos de valor

Comparando-se as ações b e c o decisor julgou que a diferença de atratividade é forte ($C4$), portanto, a diferença de valor entre essas duas ações deve estar entre os limites $S4=52$ e $S5=67$, e como $v(b) - v(c) = 63$, é possível representar matematicamente este julgamento. No entanto, quando o decisor julga as ações a e c , surge que a diferença de atratividade entre elas seja novamente forte ($C4$), mantendo assim, consistência semântica. Conforme enunciado, a diferença de valor entre as ações deve ser um valor numérico entre $C4$ e $C5$. Todavia, pode-se ver na figura 10 acima, que isto não é possível de ser obtido, uma vez que o valor entre a e c , $v(a) - v(c) = 70$, é maior que o limiar $S5 = 67$. Assim, torna-se impossível construir os limiares constantes (representados na reta superior), pois a condição teórica não pode ser respeitada, ficando o problema sem solução.

Um detalhe importante deve ser ressaltado. O que se está procurando é que a diferença de valor entre as ações, por exemplo $v(a) - v(b)$, seja um número compreendido entre os números absolutos S_k e S_{k+1} . Isto é, uma vez que a diferença de atratividade entre duas ações é muito forte, não significa que a amplitude da categoria $C5$ seja grande, significa dizer, isto sim, que os valores absolutos dos limites desta categoria sejam elevados. Por

exemplo, caso $v(a) - v(b) = 90$ pertença a categoria C5, isto significa que o valor absoluto do limiar S5 deva ser menor que 90, enquanto que o valor absoluto do limiar C6, maior que 90. Nada impede, porém, que a categoria C5 tenha uma amplitude muito pequena, variando, por exemplo, entre “86 e 91”.

Matematicamente, a metodologia MACBETH é constituída de quatro programas lineares sequenciais (ver Bana e Costa *and* Vansnick, 1994a; 1995b), sendo que o primeiro deles analisa a consistência cardinal dos julgamentos de valor do decisor, indicando se o problema de representação numérica de semi-ordens tem solução ou não.

O facilitador deve sempre se manter atento e não propôr modificações de forma normativa, mas sim, sugerir de uma forma construtivista. Caso o decisor, por alguma razão, não concorde em modificar os juízos de valor, deve-se partir para uma outra abordagem, por exemplo, uma metodologia de subordinação (*Outranking*, na literatura inglesa; *Surclassement*, na literatura francesa). Sobre esse tópico, ver referências em Roy (1985) e Bana e Costa (1992).

O presente trabalho não tem a pretensão de aprofundar os estudos nesta linha; caso o leitor tenha maiores interesses por esse assunto, ver Bana e Costa *and* Vansnick (1994a; 1995b).

5.5 - Função de Agregação

Sob certas condições, a estrutura de preferência do decisor pode ser representada através de uma função aditiva de valor “U”, onde:

$$U(\mathbf{a}) = \sum_{j=1}^n W_j [g_j(\mathbf{a})]$$

Equação 1: Função Aditiva de valor

Seja $g_j(a)$ uma função de valor unidimensional, e W_j a taxa de substituição. Assim, o valor global correspondente a cada ação, pode ser obtido pela agregação aditiva simples, isto é, considera-se que a função de valor pode ser decomposta e, desta forma, deixa-se representar por funções de valor de dimensões menores, chamadas função de valor local ou funções critério. Estas funções individuais, representam o valor das consequências, que descrevem o grau no qual os objetivos são atingidos, segundo cada ponto de vista e que, posteriormente são agregadas, permitindo comparar as ações globalmente.

Seja:

$A = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\}$, o conjunto de ações potenciais;

$F = \{PVF_1, \dots, PVF_i, \dots, PVF_n\}$, o conjunto de pontos de vista fundamentais ou critérios de avaliação; e,

$I_j(a_i)$, é o impacto da alternativa a_i , segundo cada ponto de vista j . As consequências das ações podem ser, então, expressas na forma:

	PVF ₁	...	PVF _i	...	PVF _n
a ₁	$I_1(a_1)$	...	$I_i(a_1)$	...	$I_n(a_1)$
...		
a _i	$I_1(a_i)$	...	$I_i(a_i)$	...	$I_n(a_i)$
...
a _n	$I_1(a_n)$	...	$I_i(a_n)$	...	$I_n(a_n)$

Tabela 6: Matriz de Impacto das Alternativas a_i ; $i = 1, 2, \dots, n$.

O problema, à partir de então, passa a ser de agregação das avaliação parciais.

5.6 - Teste de Independência

O método multicritério de agregação usado no modelo de avaliação proposto neste trabalho é a função aditiva de valor. Para tanto, considera-se que os pontos de vista

fundamentais sejam mutuamente independentes, isto é, apresentem somente efeitos individuais sobre o valor global das várias ações.

A independência mútua de preferência, é definida quando cada subconjunto de atributos ou descritores dos pontos de vista são independentes na preferência, em relação ao conjunto complementar destes. E, por sua vez, a independência preferencial pode ser descrita, segundo Vansnick (1990), como a propriedade que permite ordenar, de acordo com as preferências do decisor, os elementos de cada descritor, independentemente dos outros descritores. Segundo Keeney (1992), os atributos (ou descritores) são independentes se as preferências do decisor para as consequências dependem somente dos níveis individuais dos atributos (ou descritores) isolados, e não da maneira pela qual os níveis dos diferentes atributos (descritores) estão combinados (seção 4.4.2). A independência preferencial mútua implica a existência de uma função aditiva de valor.

Descreve-se abaixo, um exemplo de como aplicar o teste de independência preferencial ordinal e cardinal.

5.6.1 - Teste de Independência Preferencial Ordinal

Para aplicação do teste de independência preferencial ordinal, usa-se uma divisão de três etapas, a seguir:

1º Etapa:

a) Identificar o Contexto da Decisão - no exemplo ilustrativo será:

“Identificação de Oportunidades de Aperfeiçoamento Docente”.

b) Identificar os dois Pontos de Vista Fundamentais para o teste ilustrativo:

PVF1- Didática

PVF2- Transmissão de Conhecimento

2º Etapa: Identificar os descritores:

Descritor do PVF1: Didática

n	Descrição
N8	Os professores tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade na entrega das notas até um mês após a conclusão do trimestre.
N7	O professor tem clareza e tem nível de ilustração, mas não é regular e entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade, mas entrega as notas após um mês de conclusão do trimestre.
N6	O professor tem clareza ao dar aula, mas não tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou, Não tem clareza, tem ilustração, tem regularidade e entrega as notas dentro do período de um mês.
N5	O professor tem clareza, tem nível de ilustração mas não tem regularidade e não entrega as notas dentro de um mês. Ou, tem clareza, mas não tem ilustração e não tem regularidade, mas entrega as notas dentro de um mês.
N4	O professor não tem clareza, tem ilustração e não tem regularidade e entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou tem clareza, mas não tem ilustração e tem regularidade e não entrega as notas até um mês da conclusão do curso.
N3	O professor não tem clareza, não tem ilustração, mas tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do curso. Ou, Não tem clareza, tem ilustração, tem regularidade, mas não entregas as notas até um mês do término do curso.
N2	O professor tem clareza, mas não tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou, O professor não tem clareza, mas tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou, O professor não tem clareza, não tem ilustração, não tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou, O professor não tem clareza, não tem ilustração, tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do trimestre.
N1	O professor não tem clareza, não tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do curso.

Tabela 7: Exemplo do descritor do PVF1 - Didática

Descritor do PVF2: Transmissão de Conhecimento.

Ni	Descrição
N6	O professor tem motivação ao dar aula, utiliza recursos audio visuais e tem conhecimento.
N5	O professor tem motivação ao dar aula, parcial recursos audio visuais e tem conhecimento.
N4	O professor não tem motivação ao dar aula, parcial recursos audio visuais e tem conhecimento. O professor tem motivação, mas não tem recursos audio visuais e tem conhecimento. Ou, Não tem motivação, mas tem recursos e tem conhecimento.
N3	O professor tem motivação, tem parcial recursos e não tem conhecimento.
N2	O professor tem motivação, não tem recursos e não tem conhecimento.
N1	O professor não tem motivação, nem recursos, e nem conhecimento.

Tabela 8: Exemplo do descritor do PVF2 - Transmissão de Conhecimento

3º Etapa: Identificar os níveis “Bom” e “Neutro”, a partir dos descritores do PVF1 e PVF2. Exemplo:

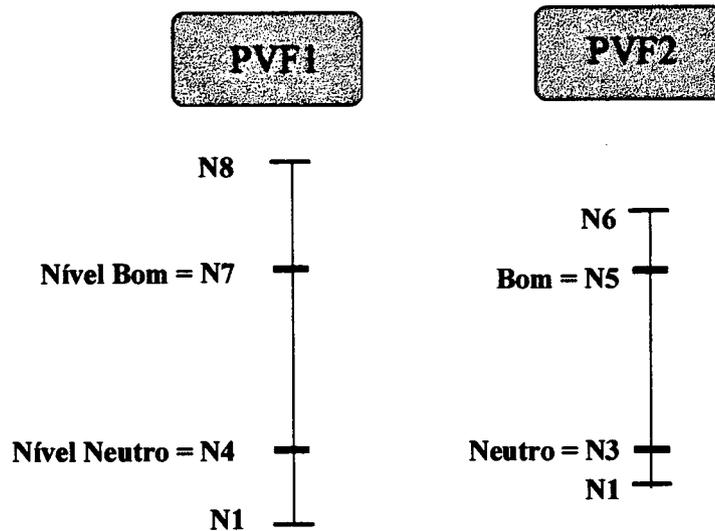


Figura 11: Exemplo da identificação dos níveis para o teste de independência.

TESTE 1:

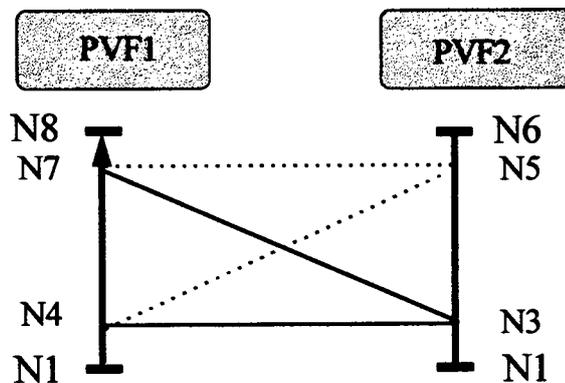


Figura 12: Exemplo da pergunta ao decisor sobre preferências.

Teste1 : O decisor é questionado a identificar qual a sua preferência entre:

“...um professor que se encontre na posição (N4 ; n5), e outro professor que se encontre na posição (N7 ; n5).”

O decisor responde que:

“prefere o professor que se encontra na posição (N7 ; n5)”.

Isto é:

$$\forall N_{kj} \in PVF_j \text{ e } N_{j \leq k}^* \leq N_{*j}$$

Sendo: N^* = Nível Bom

N_* = Nível Neutro

$$(N_{j^*}^* ; N_{s^*}^*) > (N_{*j} ; N_{*s})$$

$$j = PVF1 \text{ e } s = PVF2$$

ou

$$v'(N7 ; PVF2) > v'(N4 ; PVF2)$$

Equação 2: Fórmula para demonstrar o teste de idendência preferencial ordinal.

TESTE 2:

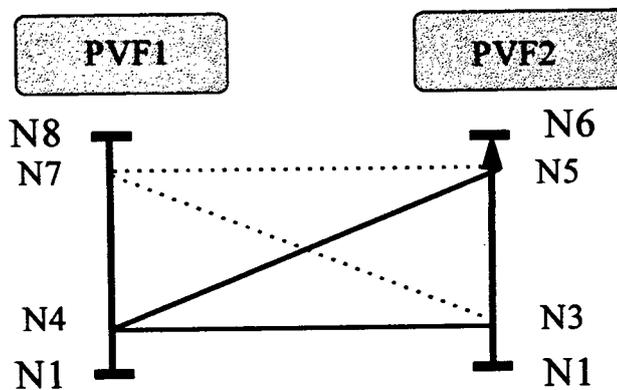


Figura 13: Exemplo 2 da pergunta ao decisor sobre preferências.

Teste 2: O decisor é questionado a identificar qual a sua preferência entre:

“...um professor que se encontra na posição (N7 ; n5), e outro professor que se encontra na posição (N7 ; n3).”

O decisor responde que:

“prefere o professor que se encontra na posição (N7 ; n5)”.

Isto é:

$$\forall N_{kj} \in PVF_j \text{ e } N_j^* \leq k \leq N_{*j}$$

Sendo: N^* = Nível Bom
 N_* = Nível Neutro

$$(N_j^*; N_s^*) > (N_{*j}; N_{*s}^*)$$

$j = PVF1$ e $s = PVF2$

ou

$$v''(PVF1; n5) > v''(PVF1; n1)$$

Equação 3: Fórmula para demonstrar o teste de independência preferencial ordinal.

Então, os PVF1 e PVF2 são mutualmente, ordinalmente, preferencialmente independentes, pois os dois testes foram respondidos que **SIM** pelo decisor.

5.6.2 - Teste de Independência Preferencial Cardinal

Este teste serve para identificar, a partir de uma ordenação, o quanto o decisor prefere em relação ao outro PVF.

Portanto, o primeiro passo é a ordenação que foi feita anteriormente e, a segunda etapa, é identificar a independência cardinal preferencial, para logo após, identificar o quanto é mais atrativo do que o outro. Pode ser utilizada a Matriz Semântica para identificar esta diferença de atratividade.

Teste 1:

É questionado ao decisor:

“Qual é a diferença de atratividade, ou a perda ao passar do nível N7 para o N4 do PVF1 (didática), quando o PVF2 (Transmissão de conhecimento) encontra-se ao nível n5?”

C6= extrema, C5= muito forte, C4= forte, C3= moderada, C2=fraca ou C1= muito fraca.

O decisor respondeu que a perda era de:

“C3 = moderada”.

É questionado ao decisor:

“Qual é a diferença de atratividade, ou a perda ao passar do N7 para o N4 do PVF1 (didática), quando o PVF2 (Transmissão de conhecimento) encontra-se ao nível n3?”

C6= extrema, C5= muito forte, C4= forte, C3= moderada, C2=fraca ou C1= muito fraca.

O decisor respondeu que a perda era de:

“C3 = moderada”.

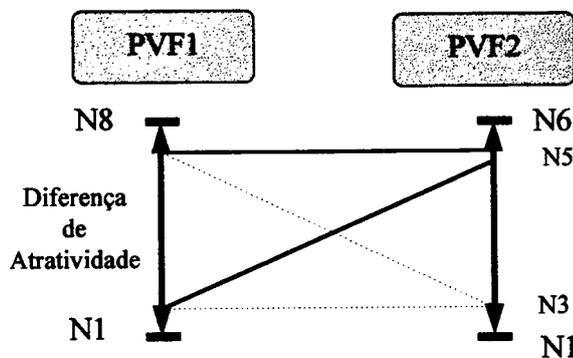


Figura 14: Exemplo do teste de independência preferencial cardinal.

Isto é:

$$\forall N_{kj} \in PVF_j \text{ e } N_j^* \leq k \leq N_{*j}$$

Sendo: N_j^* = Nível Bom
 N_{*j} = Nível Neutro

então:

$$v(N_j^*; N_s^*) - v(N_{*j}; N_s^*) = C_r$$

onde:

$$j = PVF1;$$

$$s = PVF2; e,$$

$$C_r \in (C_i; i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6).$$

Equação 4: Exemplo da fórmula do teste de independência preferencial cardinal.

Teste 2:

É questionado ao decisor:

“Qual é a diferença de atratividade, ou a perda ao passar do nível n5 para o n3 do PVF2 (transmissão de conhecimento), quando o PVF1 (didática) encontra-se ao nível N7?”

C6= extrema, C5= muito forte, C4= forte, C3= moderada, C2= fraca ou C1= muito fraca.

O decisor respondeu que a perda era de:

“C3 = forte”.

É questionado ao decisor:

“Qual é a diferença de atratividade, ou a perda ao passar do nível n5 para o n3 do PVF2 (transmissão de conhecimento), quando o PVF1 (didática) encontra-se ao nível N4?”

C6= extrema, C5= muito forte, C4= forte, C3= moderada, C2= fraca ou C1= muito fraca.

O decisor respondeu que a perda era de:

“C3= forte”.

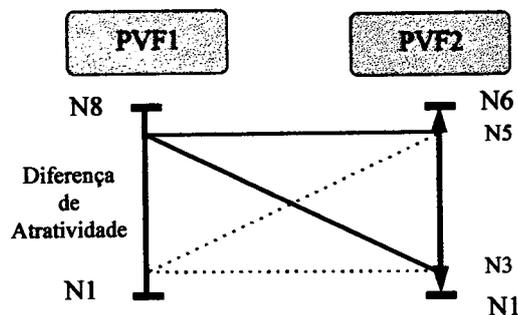


Figura 15: Exemplo do teste de independência preferencial cardinal.

Isto é:

$$\forall N_{kj} \in PVF_j \text{ e } N_j^* \leq k \leq N_{+j}$$

Sendo: N^* = Nível Bom
 N_+ = Nível Neutro

então:

$$v(N_j^*; N_s^*) - v(N_{+j}; N_s^*) = C_r$$

onde:

$j = PVF1;$

$s = PVF2; e,$

$C_r \in (C_i; i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6).$

Equação 5: Exemplo da fórmula do teste de independência preferencial cardinal

Então:

“É a didática (PVF1) e a transmissão de conhecimento (PVF2), cardinalmente preferencialmente independente?”.

Sim, pois para o decisor a “diferença de atratividade” entre N7 e N4, em termos de didática, não é afetada pela transmissão de conhecimento. E a “diferença de atratividade” entre n5 e n3, em termos de transmissão de conhecimento, não é afetada pela didática.

Portanto, respondidas as duas questões, e identificado que didática e transmissão de conhecimento não são afetadas, elas são **mutuamente cardinalmente preferencialmente independentes**.

Uma contra-prova, para identificar se os julgamentos do decisor estão corretos é comparar as respostas do decisor, quando perguntado sobre:

“... qual a diferença de atratividade entre passar de um nível para outro do PVF1, quando o PVF2 encontra-se em Nn ... ?”.

Se a diferença entre ambos for igual à apresentada na Matriz Semântica do decisor, então está correto o teste, caso contrário, deve-se realizar o teste novamente e discutí-lo com o decisor.

CAPÍTULO 6

ESTRUTURAÇÃO

Os três próximos capítulos, se propõem a mostrar a aplicação do modelo para um caso real. Este capítulo apresenta um caso prático da aplicação dos mapas cognitivos como ferramenta de estruturação de uma árvore de PV's. Nesta etapa de estruturação, é apresentada uma breve descrição do problema (seção 6.1). A seção 6.2 preocupa-se em identificar os atores envolvidos. A seção 6.3 procura gerar e identificar os elementos primários de avaliação, seguida da construção do mapa cognitivo (seção 6.4) e a passagem do mapa para árvore dos pontos de vista (seção 6.5). Na seção 6.6, finalmente, é feita a construção dos descritores, encerrando, então, o processo de estruturação.

6.1 - Definição do Problema

O estudo se propõe a desenvolver um modelo que permita, em uma forma exaustiva, considerar todas as atividades dos docentes que gerem valor para o Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para, a partir deste modelo, impactar o perfil dos professores a fim de identificar, individual e coletivamente, as ações mais convenientes para o aperfeiçoamento.

A necessidade da aplicação de tal metodologia, deve-se ao fato de que, para a avaliação adequada de cada professor existem muitos aspectos ("critérios") que devem ser considerados e, obviamente, cada qual com um maior ou menor grau de importância no processo. Por outro lado, todos estes aspectos devem ser ajustados de acordo com as características da instituição de ensino e com os sistemas de valores e objetivos que os integrantes daquela instituição entendem como adequados para a mesma. Portanto, conforme

já conceituado anteriormente, trata-se de uma situação problemática, onde existe um alto grau de complexidade.

A primeira fase de aplicação do modelo multicritério é dedicada à estruturação do problema. Os problemas complexos e multidimensionais são geralmente desorganizados e sua estruturação depende da percepção dos atores que estão envolvidos nesta situação. Assim, para que se possa estruturar um problema, de acordo com a interpretação dos envolvidos, utilizou-se esta metodologia que permite obter uma representação, o mais próxima possível daquilo que estes atores entendem que seja a questão problemática. Por este motivo, o presente trabalho foi realizado com o intuito de aprimorar e identificar novas ações e diretrizes para a instituição em questão, mantendo um desenvolvimento contínuo e, ao mesmo tempo, proporcionar aos professores do departamento uma avaliação de seu desempenho, através da qual poderão identificar onde devem concentrar esforços. Esta avaliação também poderá ser útil para a administração do departamento, servindo como um suporte metodológico, na identificação da melhor forma de alocar os recursos disponíveis.

6.2. Atores Envolvidos

Durante o processo de apoio à decisão, segundo a abordagem construtivista aqui utilizada, há uma interação do subsistema de valores dos atores e das características das ações numa forma integrada. Os atores são pessoas que intervêm de alguma forma no processo de apoio à decisão, sendo eles: decisor (quem ratifica a decisão final), facilitador (quem conduz a atividade de apoio à decisão) e agidos (não participam diretamente do processo, embora sofram as consequências do mesmo).

Os atores envolvidos neste trabalho foram: o autor do mesmo - na função de facilitador; três professores representativos do Departamento de Engenharia de Produção - como decisores; sem deixar de salientar a existência de agidos que, mesmo não se envolvendo no processo decisório, sofreram consequências do mesmo.

A fase de estruturação tem sido considerada como a mais importante no apoio à decisão, e o resultado da mesma é a construção de um modelo de avaliação que represente os juízos de valores do(s) decisor(es).

Segundo Bana e Costa (1993), o trabalho de estruturação visa a construção de um modelo (mais ou menos formalizado), capaz de ser aceito pelos atores como um esquema de representação e organização dos elementos primários de avaliação e, que possa servir de base à aprendizagem, investigação, comunicação e à discussão interativa com/entre os atores.

6.3 - Geração e Identificação dos Elementos Primários de Avaliação

Em um primeiro estágio, o problema se apresenta de forma desordenada, fazendo-se necessária uma caracterização do problema para melhor compreensão do mesmo. Ressalta-se que a metodologia de apoio à decisão se propõe a gerar um nível de conhecimento do problema, tal que permita identificar, simultaneamente, as ações e suas repercussões nos valores dos decisores.

Dentro dessa abordagem, foram identificados junto ao decisor, num primeiro momento, os elementos primários de avaliação, julgados por ele importante para caracterizar o problema. De acordo com as definições citadas no capítulo 3 (seção 3.2.2.2), os elementos primários de avaliação foram:

1. ↙ Publicações;
2. ↙ Número de alunos orientados em fase de Dissertação e Tese;
3. ↙ Número de Dissertações e Teses nos últimos seis anos;
4. ↙ Atividades administrativas;
5. ↙ Atividades de extensão;
6. ↙ Participação de eventos;

7. ↙ Dar boa aula;
8. ↙ Formação
9. ↙ Valorizar e incentivar a graduação.

Estes foram os elementos primários de avaliação (EPAs) que os decisores identificaram, quando do início da construção do mapa cognitivo.

6.4 - O Mapa Cognitivo

O mapa cognitivo foi realizado com um professor do Departamento de Engenharia de Produção, onde se fez necessária uma consulta com um especialista em Pedagogia, sendo, por conseguinte, entrevistada uma Professora em Educação, para auxiliar na avaliação de que seria “dar uma boa aula”. Esta, no entanto, considerou os conceitos do mapa bastante “exaustivos”, não necessitando de mais elementos para avaliar os docentes, no que se refere à dar uma “boa aula”.

Para a realização do mapa, foram necessários sete encontros, no qual, cinco com o professor do EPS, um com outros dois professores do EPS (para validação do mapa), e um com a professora da Educação, todos com uma duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. Primeiramente, solicitou-se que o decisor indicasse uma listagem dos elementos primários de avaliação. A seguir, os EPA's foram rescritos, orientados para a ação, o que se conseguiu, solicitando ao decisor que colocasse um verbo no predicado no início de cada EPA. A partir de então, iniciou-se a construção do mapa cognitivo, conforme descrito no capítulo 3.

As figuras 16 e 17, apresentam o Mapa Cognitivo inicial para este problema.

6.4.1 - Identificação das Áreas de Interesse

A transição dos mapas para as árvores não é um processo simples, constituindo-se mais em uma arte, do que em uma ciência. Isto ocorre na medida em que as estruturas existentes entre árvores de pontos de vista e mapa cognitivo são diferentes, e os mapas são extremamente contextualizados (Montibeller, 1996).

Assim, propõe-se que a transição mapa-árvore seja contextualizada no mapa . (Ou seja, que nele se observe não apenas o sentido do conceito em si, mas também sua posição no mapa). O procedimento de enquadramento do mapa cognitivo de Montibeller (1996), é uma proposta neste sentido.

Para tornar a passagem do mapa inicial para a estrutura arborescente numa forma não tão artística, mas mais metodológica, será utilizado a abordagem proposta por L.Ensslin e G. Montibeller (1996). Este trabalho propõe que a transição se realize através de um conjunto de etapas, dentre as quais as principais são:

- (a) Identificar e agrupar as áreas de interesse;
- (b) Hierarquizar as relações de influência “meio -fins”;
- (c) Sobre a estrutura resultante, agora denominada por L Ensslin e G. Montibeller (1996) como “mapa cognitivo estruturado”, identifica-se os conceitos mais representativos.
- (d) Logo após, avaliar e validar a nova forma arborescente de valores junto ao(s) decisor(es).

Para tanto, são examinadas abaixo as áreas de interesse.

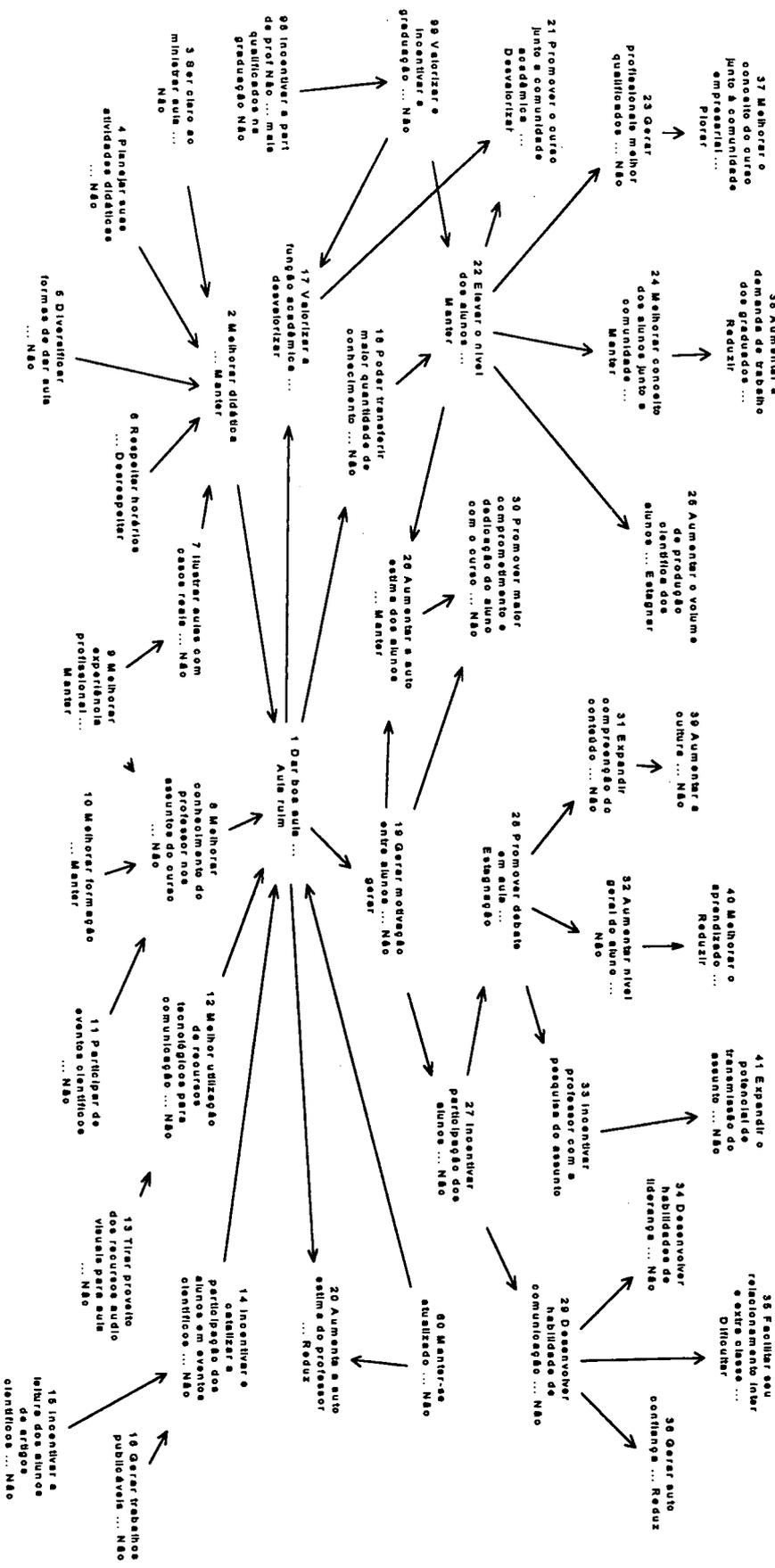


Figura 18: Área de interesse do magistério.

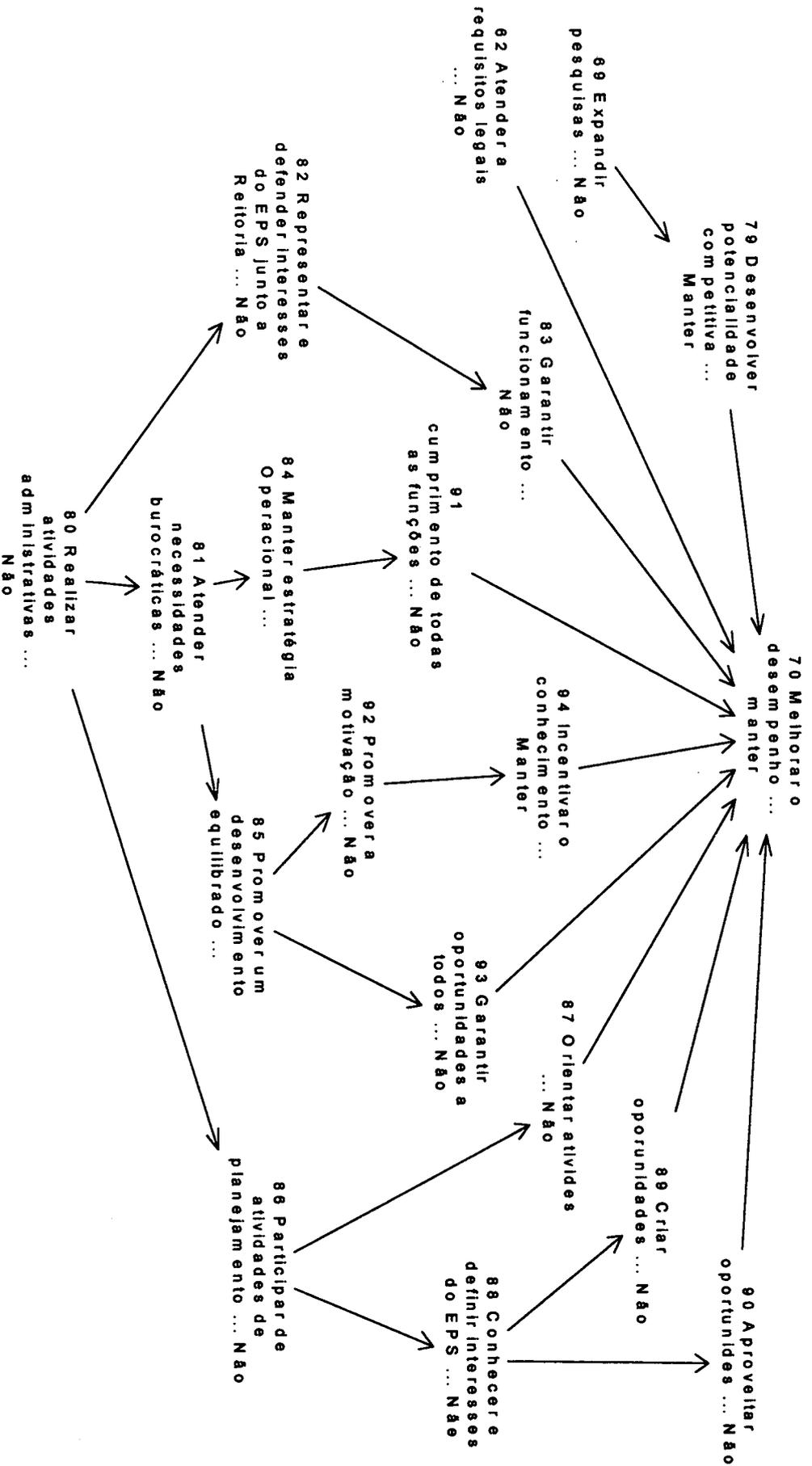


Figura 19: Área de interesse de Atividades Administrativas

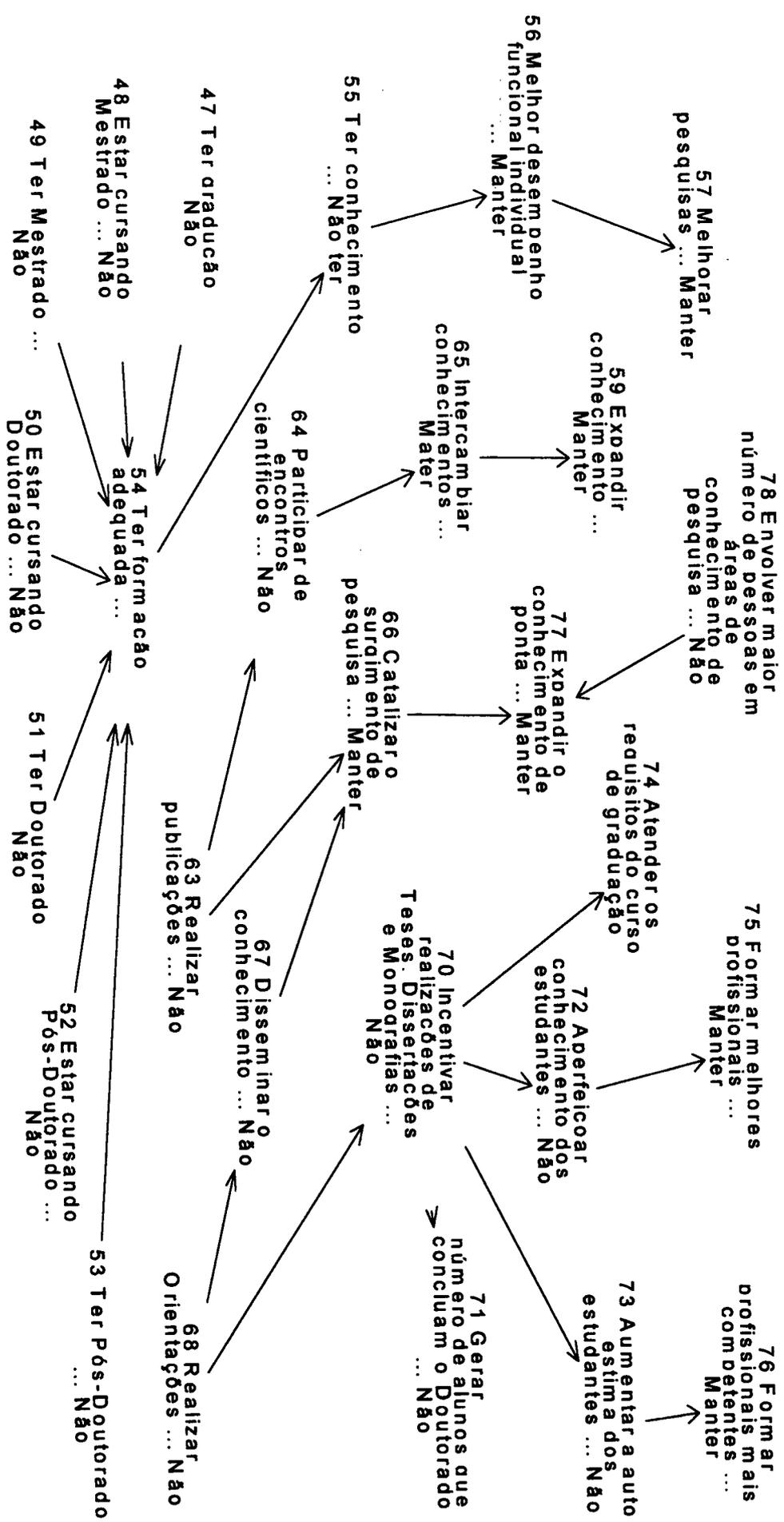


Figura 20: Área de interesse de Titulação, Orientação e Publicação

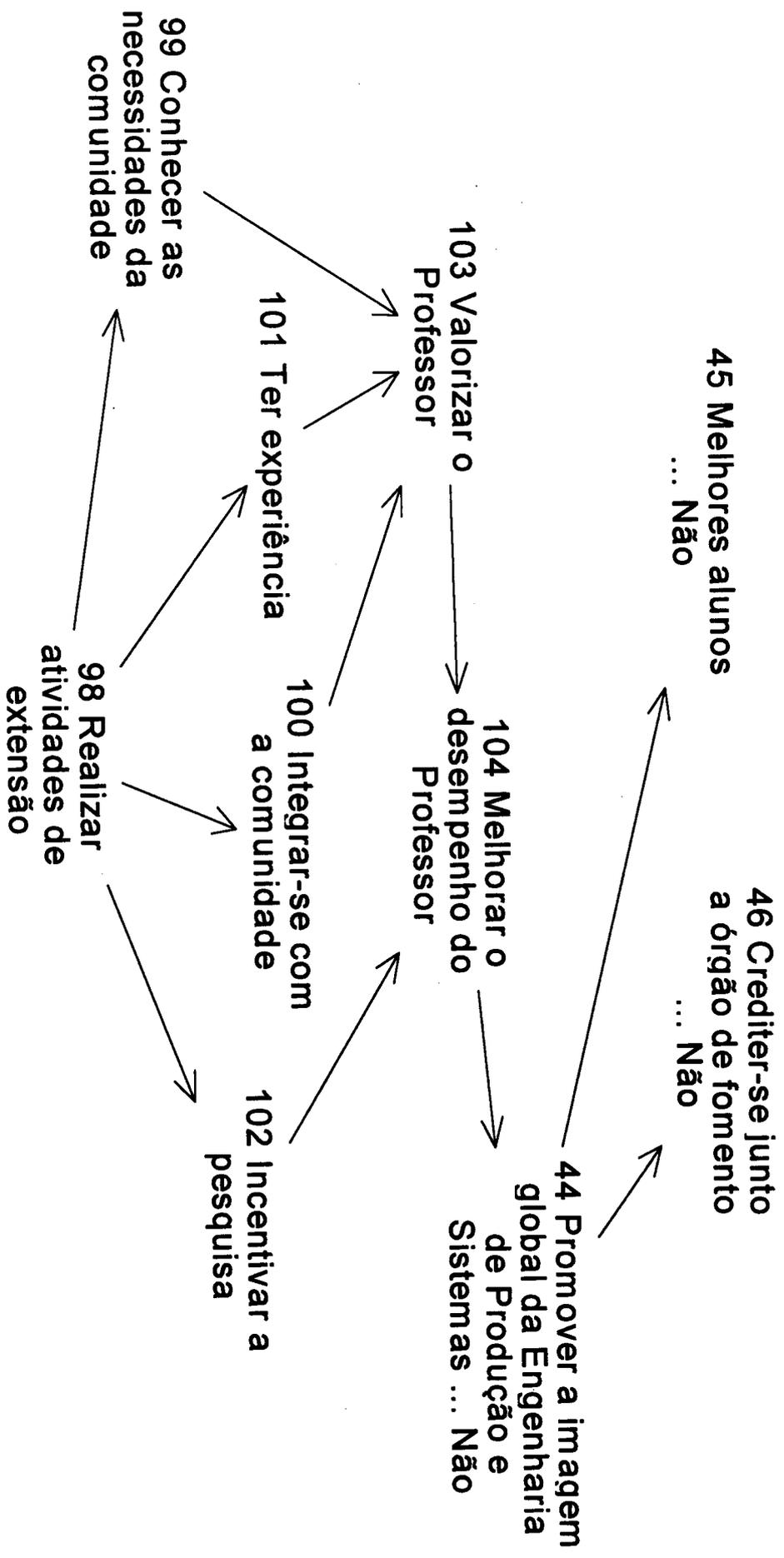


Figura 21: Área de interesse de Extensão

6.4.2 - Construção do Mapa Cognitivo Estruturado

Este mapa pertence ao conjunto das áreas de interesse vistos anteriormente, e, sendo ainda o mapa cognitivo, tem como principal função permitir uma maior visualização para um melhor entendimento do problema.

Um agrupamento de pontos de vista fundamentais forma uma área de interesse. É possível a formação de uma área de interesse, a partir, não somente de pontos de vista, mas também de outra área hierarquicamente inferior. O mapa cognitivo estruturado permite uma passagem intermediária entre o mapa cognitivo e a árvore de pontos de vista. O mapa estruturado, é, então, a representação gráfica do decisor com as áreas de interesse, ou seja, as áreas onde se encontram os pontos de vistas, de uma forma bem estruturada e organizada em nível hierárquico, no qual a base são os meios e o topo, os fins.

Com esta fase pronta, é possível afirmar que a figura 22 e 23, mostra a transição, através do mapa, de um problema complexo em um problema estruturado.



Figura 23: Segunda parte do mapa cognitivo estruturado.

6.5 - Estrutura Arborescente

Inicialmente, um problema complexo sempre se apresenta aos decisores de forma caótica e desorganizada. Cabe, então, ao facilitador escolher a abordagem que vai auxiliá-lo na estruturação do problema (Bana e Costa, 1995c).

O processo de elaboração da árvore de pontos de vista, assim como a determinação dos pontos de vista considerados fundamentais, são duas atividades essenciais dentro do processo de estruturação do problema, pois é a partir desta estrutura arborescente que o conjunto de ações potenciais vai ser avaliado.

Segundo Bana e Costa (1992), além de tornar possível a geração de um modelo multicritérios para a avaliação das ações, a construção de uma árvore de pontos de vista vai melhorar a comunicação entre os atores; vai tornar mais compreensível o que está em pausa na situação decisional em questão; vai permitir clarificar convicções, bem como os fundamentos destas convicções; e, vai permitir buscar compromisso entre os interesses e aspirações de cada ator envolvido no processo. Além destas características, a estrutura arborescente de pontos de vista também vai servir para facilitar o trabalho de tornar operacional os pontos de vistas fundamentais, já que a análise dos pontos de vista elementares, hierarquicamente inferiores a cada PVF, vai revelar possíveis indicadores e/ou cursos de ação para se alcançar os valores representados no PVF. Isto nos permite dizer que a árvore de pontos de vista não é o objeto final do trabalho do facilitador. Ela é, um instrumento que vai ser utilizado em todo o restante do processo, para ajudar ao decisor na compreensão da situação decisional frente a seus juízos de valor.

Definido o mapa cognitivo inicial, e seguindo-se os procedimentos recomendados por L.Ensslin e G. Montibeller (1996), chegou-se a arborescência de PVF conforme apresentado na figura 24.

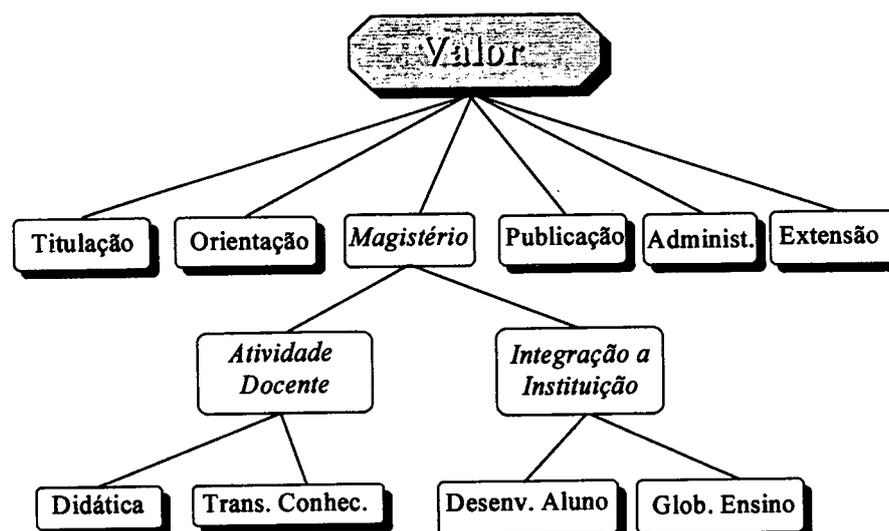


Figura 24: Arborescência dos Pontos de Vista Fundamentais para atingir o objetivo de identificar ações para o desenvolvimento contínuo dos docentes do EPS/UFSC.

A forma proposta na arborescência perde, no entanto, muito das informações geradas no mapa cognitivo. Com o propósito de amenizar esta situação e não desperdiçar esta valiosa oportunidade de aprendizagem, estes conceitos serão a partir de agora expandidos para representarem todas as características principais consideradas pelo decisor. Este processo dar-se-á através da construção dos descritores dos PVF's e PVE's e, posteriormente, suas conceituações e testes conforme apresentação no capítulo 7.

6.6 - Construção de Descritores

A construção de descritores deve ser feita, preferencialmente, para os pontos de vista fundamentais do problema. Entretanto, em algumas situações onde o número de pontos de vista elementares sob um PVF é muito elevado, pode-se construir descritores para alguns dos PVE's e, caso seja respeitada a propriedade de independência preferencial cardinal, pode-se agregar julgamentos, segundo estes PVE's, de forma a se obter uma avaliação das ações sobre o ponto de vista fundamental em questão. Desta forma, o processo de construção dos descritores, tem início com a identificação dos pontos de vista fundamentais segundo os quais o decisor julga que o contexto decisional deve ser avaliado.

Conforme discutido no capítulo 4, existem diversos tipos de descritores. O desenvolvimento do processo de tomada de decisão, levando à construção dos descritores, evidenciou a variedade dos pontos de vista identificados, uma vez que surgiram vários tipos de descritores, citados no Capítulo 4. A atividade de construção dos descritores foi interessante e proveitosa, uma vez que aumentou o conhecimento do decisor em relação ao problema. A tarefa de geração dos níveis de impacto, fez surgir aspectos mais operacionais relacionados aos pontos de vista, tornando-os mais compreensíveis.

Respeitando os critérios de inteligibilidade, consensuabilidade, operacionalidade, isolabilidade e exaustividade, descritos por Bana e Costa e Keeney e apresentadas no capítulo 4, os pontos de vistas fundamentais identificados pelo decisor para avaliar o desempenho de docentes foram:

↳ Orientação:

↳ Publicação:

↳ Titulação;

↳ Atividades de Administração;

↳ Atividades de Extensão;

- ↳ Didática;
- ↳ Transmissão de Conhecimento;
- ↳ Desenvolvimento dos Alunos;
- ↳ Integração do Ensino.

Para operacionalizar os PVF's através de descritores, faz-se necessário identificar os estados que irão constituir os diferentes níveis de impacto deste descritor. No caso de um PVF ser representado por vários PVE's, os estados dos PVE devem ser combinados de forma a representar todos os estados possíveis do PVF e, posteriormente, serem hierarquizados em ordem decrescente de atratividade dos níveis de impacto.

O facilitador, através de debates com os decisores, sozinho ou recorrendo à ajuda de especialistas do assunto em discussão através de um processo de aprendizagem do grupo, conduzirá à definição de um conjunto de níveis com um significado bem entendido por todos, sendo cada um desses níveis definidos de forma precisa (não sujeito à dúvidas) (Bana e Costa, 1993, pag. 124).

A construção dos descritores construídos, será dividido em:

- a) **Identificação dos PVE's** : consiste na identificação dos fatores (características) que o decisor julga relevante, quando da avaliação do referido PVF.
- b) **Identificação dos Estados de cada PVE**: consiste em identificar os possíveis níveis de impacto de cada ação no respectivo ponto de vista elementar.
- c) **Identificação das Combinações Possíveis**: consiste em identificar todas as possíveis combinações que podem ocorrer entre os estados dos pontos de vistas elementares do respectivo PVF.
- d) **Hierarquização das Possíveis Combinações**: consiste na avaliação ordinal dos possíveis níveis de impacto do PVF considerado, isto é, na hierarquização dos possíveis níveis de impacto, segundo o juízo de valor do decisor.

Segue-se um resumo de todos os Pontos de Vistas Fundamentais e seus respectivos Pontos de Vista Elementares:

PVF1 - Didática

PVE 1.1 - Clareza

PVE 1.2 - Nível de Ilustração

PVE 1.3 - Regularidade

PVE 1.4 - Disciplina Administrativa

PVF2 - Transmissão de Conhecimento

PVE 2.1 - Motivação

PVE 2.2 - Recursos audiovisuais

PVE 2.3 - Conhecimento

PVF3 - Desenvolver Alunos

PVE 3.1 - Incentivar Publicações dos Alunos

PVE 3.2 - Incentivar Participação em Eventos

PVE 3.3 - Incentivar a Realização de Trabalhos Práticos Junto à Comunidade

PVE 3.4 - Palestras

PVF4 - Globalização do Ensino

PVE 4.1 - Lecionar na graduação

PVE 4.2 - Lecionar na pós-graduação

PVF5 - Orientação

PVE 5.1 - Orientação de Graduação e Especialização

PVE 5.1.1 - Número de orientandos na graduação e especialização:

PVE 5.1.2 - Número de monografias em nível de graduação e especialização nos últimos 24 meses.

PVE 5.1.3 - Número de participação em bancas de graduação e especialização nos últimos 24 meses.

PVE 5.2: Orientações de Mestrado

PVE 5.2.1 - Número de Dissertações concluídas nos últimos cinco anos

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado de conclusão das Dissertações

PVE 5.2.3 - Número de participações em bancas de Mestrado nos últimos cinco anos

PVE 5.2.4 - Número atual de orientandos de Mestrado.

PVE 5.3 - Orientação de Doutorado

PVE 5.3.1 - Número de Teses concluídas nos últimos cinco anos

PVE 5.3.2 - Tempo médio de conclusão das Teses

PVE 5.3.3 - Número de Participações em Bancas

PVE 5.3.4 - Número de Atual Orientandos de Doutorado

PVF6 - Titulação

- PVE 6.1 - Especialização*
- PVE 6.2 - Mestrado*
- PVE 6.3 - Doutorado*
- PVE 6.4 - Pós-doutorado*

PVF7 - Publicações**PVE 7.1 - Edição de Livro****PVE7.1.1 - Edição de Livro Completo***PVE 7.1.1.1 - Edição de livro com edição nacional**PVE 7.1.1.2 - Edição de livro com edição internacional***PVE7.1.2 - Edição de Capítulo de Livro***PVE 7.1.2.1 - Edição de capítulo de livro nacional**PVE 7.1.2.2 - Edição de capítulo de livro internacional***PVE 7.2 - Publicações de periódicos***PVE 7.2.1 - Publicações em periódicos com conselho editorial e anexados - trabalho completo**PVE 7.2.2 - Publicação em periódicos com conselho editorial e anexados - resumo**PVE 7.2.3 - Publicações em periódicos com conselho editorial e não anexado - trabalho completo**PVE 7.2.4 - Publicações em periódicos com conselho editorial e não anexado - resumo**PVE 7.2.5 - Publicações em periódicos sem conselho editorial - trabalho completo**PVE 7.2.6 - Publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo***PVE 7.3 - Publicações em Congressos (últimos cinco anos)****PVE 7.3.1 - Publicações em Congressos Nacionais.***PVE 7.3.1.1 - Apresentações em Congressos Nacionais.**PVE 7.3.1.2 - Publicações em Congressos Nacionais - trabalhos completos.**PVE 7.3.1.3 - Publicações em Congressos Nacionais - resumos.***PVE 7.3.2 - Publicações em Congressos Internacionais.***PVE 7.3.2.1 - Apresentações em Congressos Internacionais.**PVE 7.3.2.2 - Publicações em Congressos Internacionais - trabalhos completos.**PVE 7.3.2.3 - Publicações em Congressos Internacionais - resumos.***PVF 8 - Atividades de Extensão nos últimos doze meses****PVF 9 - Administração**

Para melhor compreensão do processo de apoio à decisão serão conceituados os pontos de vista fundamentais e seus respectivos pontos de vista elementares, em etapas, conforme visto anteriormente:

a) Magistério: Corresponde à função do EPS de gerar habilitação e criar/transmitir conhecimentos. Este elemento de avaliação é composto por quatro pontos de vista fundamentais (PVF's):

PVF1 - Didática

Está relacionada com a habilidade de ministrar aulas. Julga-se que para um professor desempenhar bem suas funções deve ter:

1) Identificação dos PVE's:

- PVE 1.1 - Clareza
- PVE 1.2 - Nível de Ilustração
- PVE 1.3 - Regularidade
- PVE 1.4 - Disciplina Administrativa

Onde o PVE 1.1 - *Clareza*, significa que o docente - na visão do aluno - transmite os conceitos e conteúdos da disciplina de maneira compreensível.

O PVE 1.2 - *Nível de ilustração*, indica se o docente apresenta exemplos, casos, etc... com a intenção de melhorar o entendimento dos alunos, elevando o nível de ilustração.

O PVE 1.3 - *Regularidade*, representa o rigor dos horários, já pré-estabelecidos pela secretaria, ou seja, começar a aula e terminar a aula "pontualmente" no horário, não prejudicando os alunos, bem como não faltando às aulas.

O PVE 1.4 - *Disciplina Administrativa*, significa entregar os conceitos dos alunos, até num prazo de trinta dias, após o término do trimestre letivo (secretaria).

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

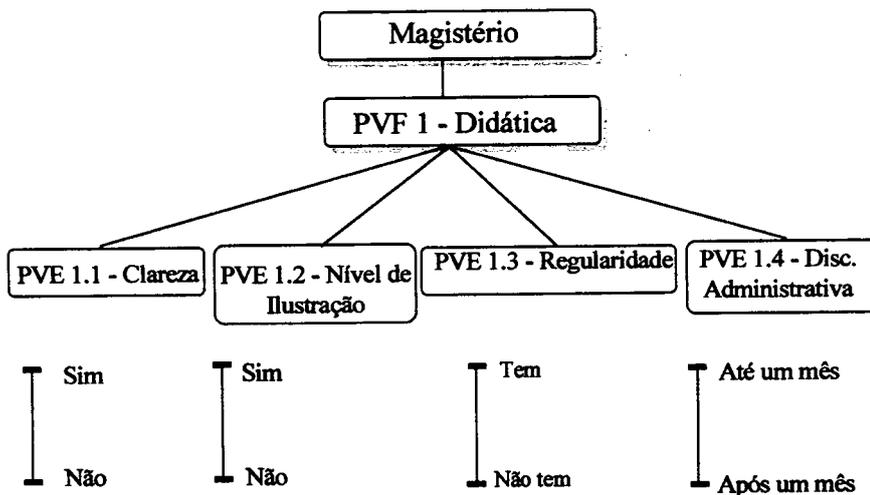


Figura 26: Identificação dos Estados Possíveis do PVF1.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

Clareza	Nível de ilustração	Regularidade	Disciplina Adm.
Tem	Tem	Tem	um mês
Tem	Tem	Não tem	um mês
Tem	Tem	Tem	mais de um mês
Tem	Não tem	Tem	um mês
Não tem	Tem	Tem	um mês
Tem	Tem	Não tem	mais de um mês
Tem	Não tem	Não tem	um mês
Não tem	Tem	Não tem	um mês
Tem	Não tem	Tem	mais de um mês
Não tem	Tem	Tem	mais de um mês
Não tem	Não tem	Tem	um mês
Tem	Não tem	Não tem	mais de um mês
Não tem	Tem	Não tem	mais de um mês
Não tem	Não tem	Não tem	um mês
Não tem	Não tem	Tem	mais de um mês
Não tem	Não tem	Não tem	mais de um mês

Tabela 9: Identificação das combinações possíveis do PVF1

4) Hierarquização e Descrição dos Possíveis Estados:

n	Descrição	Símbolo
N12	Os professores tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.	
N11	Os professores tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas depois de um mês após a conclusão do trimestre.	
N10	Os professores tem clareza, tem nível de ilustração e não tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.	
N9	Os professores tem clareza, tem nível de ilustração e não tem regularidade e entrega as notas depois um mês após a conclusão do trimestre.	
N8	Os professores tem clareza, não tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre. Ou, Os professores não tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.	
N7	O professor tem clareza e não tem nível de ilustração, mas não é regular e não entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou não tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade, mas entrega as notas apos um mês de conclusão do trimestre.	
N6	O professor tem clareza ao dar aula, mas não tem nível de ilustração e não tem regularidade e não entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou Não tem clareza, tem ilustração, não tem regularidade e entrega as notas dentro do período de um mês.	
N5	O professor tem clareza ao dar aula, mas não tem nível de ilustração e não tem regularidade e não entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou Não tem clareza, tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas dentro do período de um mês.	
N4	O professor não tem clareza, não tem ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês da conclusão do curso.	
N3	O professor não tem clareza, não tem ilustração mas tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do curso	
N2	O professor não tem clareza, mas não tem ilustração, não tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do trimestre.	
N1	O professor não tem clareza, não tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do curso.	

Tabela 10: Descritor Para o PVF1.

PVF2 - Transmissão de Conhecimento

Este Ponto de Vista Fundamental está relacionado com a capacidade do professor em transferir ou comunicar aos alunos o conteúdo da disciplina ministrada e seus conhecimentos. Para tanto, o professor será avaliado segundo três pontos de vista elementares, tais como:

PVE 2.1 - Motivação;

PVE 2.2 - Utilização de recursos áudio-visuais;

PVE 2.3 - Domínio do Assunto

Motivação, avalia o estímulo e o interesse do professor ao ministrar aulas e, se motiva os seus alunos para o tema que está sendo exposto.

Recursos áudio-visuais, avalia se o professor utiliza “normalmente¹” outros recursos para ministrar a aula, como transparências, datashow, projetores, vídeos, slides, etc..., com o intuito de transmitir melhor sua matéria. Neste caso, avaliar-se-á se o mesmo utiliza normalmente - “Sim” ou utiliza - “Parcialmente²”, com lâminas manuscritas e sem esmero (parcialmente, indica que usa às vezes, eventualmente, uma ou duas vezes no decorrer do curso), e - “Não” utiliza normalmente tais recursos.

Domínio do Assunto, avalia se o professor demonstra conhecer bem (dominar) o conteúdo da matéria da disciplina que está sendo apresentada.

¹ O sentido da palavra “normalmente” aqui utilizado, é o de uso normal. De uso contínuo e usual, que se usa habitualmente, de uso comum (FERREIRA, 1986).

² O sentido da palavra “parcialmente” aqui utilizado, é o de não total, que se realiza em partes, no sentido de eventual, causal, fortuito, acontecimento eventual (FERREIRA, 1986).

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

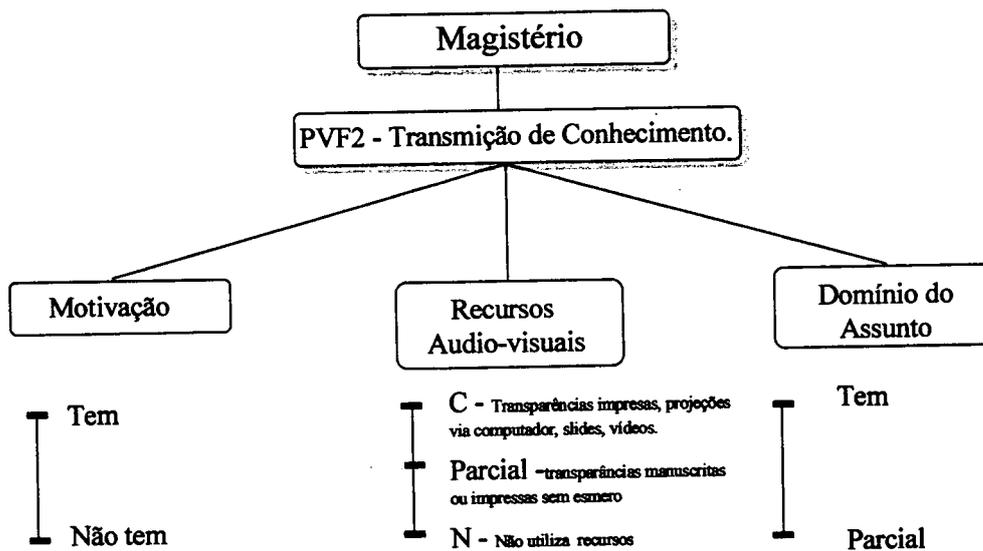


Figura 27: Identificação dos Estados Possíveis do PVF2.

3) Identificação das Combinações Possíveis

Motivação	Recursos	Conhecimento
T	C	T
T	C	P
N	C	T
N	P	P
T	P	T
T	P	P
T	N	T
N	N	T
T	N	P
N	N	P

Tabela 11: Identificação das Combinações Possíveis do PVF2.

4) Hierarquização e Descrição dos Possíveis Estados:

Ni	Descrição	Símbolo
N12	O professor tem motivação ao dar aula, tem recursos audio visuais e tem conhecimento.	
N11	O professor tem motivação ao dar aula, parcial recursos audio visuais e tem conhecimento.	
N10	O professor tem motivação, mas não tem recursos audio visuais e tem conhecimento	
N9	O professor não tem motivação, tem recursos e tem conhecimento	
N8	O professor tem motivação, tem recursos e parcial conhecimento.	
N7	O professor não tem motivação, parcial recursos e tem conhecimento.	
N6	O professor não tem motivação, não tem recursos e tem conhecimento.	
N5	O professor tem motivação, tem parcial recursos e parcial conhecimento.	
N4	O professor tem motivação, não tem recursos e parcial conhecimento.	
N3	O professor não tem motivação, tem recursos e parcial conhecimento.	
N2	O professor não tem motivação, tem parcial recursos e parcial conhecimento.	
N1	O professor não tem motivação, nem recursos, parcial conhecimento.	

Tabela 12: descritor Para o PVF2.

PVF3 - Desenvolver Alunos

O professor, dentro de suas atribuições no EPS, deve promover o desenvolvimento dos alunos também nas atividades de pesquisa, liderança e integração com outros profissionais. Este PVF é avaliado através dos seguintes PVE's:

PVE 3.1 - *incentivar publicações*, isto é, se o professor orienta seu processo de fixação de conteúdo através de incentivos à pesquisa e à publicação de artigos em Congressos, Periódicos, etc.

PVE 3.2 - *participação de eventos*, avalia se o professor orienta sua metodologia de ensino para incentivar e promover a participação dos alunos em encontros, reuniões, ciclo de estudos, conferências, congressos, etc... entre outras, que possam contribuir para a formação, e aperfeiçoamento dos alunos.

PVE 3.3 - *trabalhos junto a comunidade*, onde o professor será avaliado se incentiva os seus alunos a desenvolver atividades junto à comunidade onde atua, para possibilitar ao aluno, o desenvolvimento de conhecimentos e experiências práticas, visando a integração de seus conhecimentos teóricos com a realidade.

PVE 3.4 - *palestras*: avalia o empenho, motivação e comprometimento do professor no sentido de incentivar os alunos a participar de palestras e conferências realizadas por profissionais da área.

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

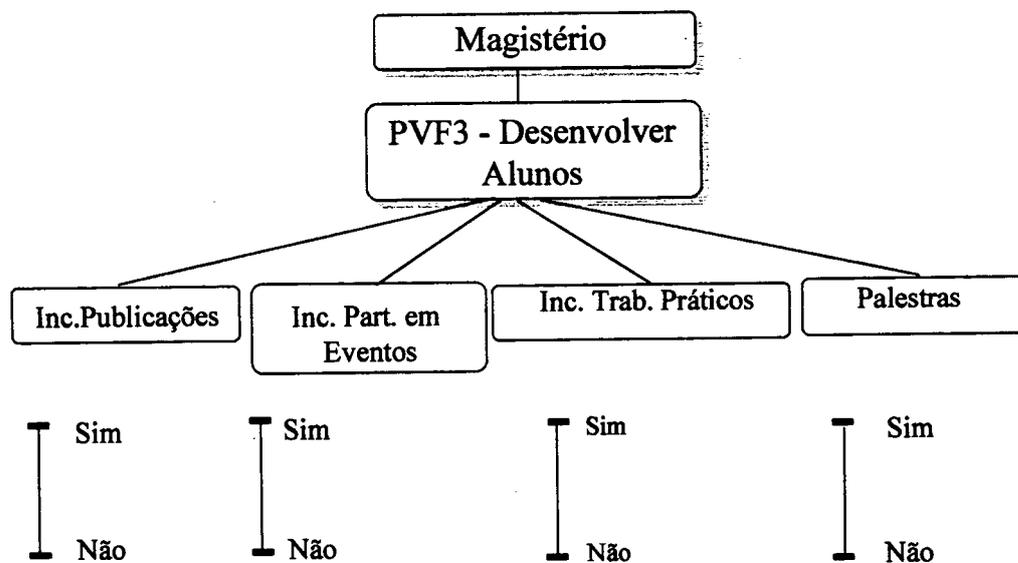


Figura 28: Identificação dos Estados Possíveis do PVF3.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

Inc. publicação	Part. eventos	Trab. à comunidade	Prom. palestrantes
S	S	S	S
S	S	S	N
S	S	N	S
S	N	S	S
N	S	S	S
N	N	S	S
S	N	N	S
S	S	N	N
N	S	S	N
N	S	N	S
S	N	S	N
N	N	N	S
N	N	S	N
N	S	N	N
S	N	N	N
N	N	N	N

Tabela 13: Identificação das Combinações Possíveis para o PVF3.

4) Hierarquização e Descrição dos Possíveis Estados:

Ni	Descrição	Símbolo
N11	O professor incentiva: a publicação, participação de eventos, Trabalhos junto à comunidade e a participação de palestras.	
N10	O professor incentiva a publicações, participação de eventos, trabalhos junto a comunidade, mas não promove a participação de palestras.	
N9	O professor incentiva as publicações, mas não participação de eventos, mas incentiva trabalhos junto à comunidade, e promove palestras.	
N8	O professor não incentiva às publicações, incentiva a a participação de eventos, incentiva trabalhos na comunidade e promove a vinda de palestrantes.	
N7	O professor incentiva: à publicação e a participação de eventos, mas não à trabalhos junto à comunidade, mas promove a palestras. Ou incentiva a publicação, mas não à eventos, promove trabalhos , mas não à palestras.	
N6	O professor não incentiva: à publicação, mas incentiva a participação de eventos e a trabalhos junto à comunidade, mas não promove a palestras. Ou, incentiva a publicações e eventos e não incentiva trabalhos e palestras.	
N5	O professor não incentiva: à publicação, e a participação de eventos, mas incentiva a trabalhos junto à comunidade, e promove a palestras. Ou, incetiva à publicação, não à participação de eventos e trabalhos na comunidade e incentiva as palestras. Ou não incentiva à publicação, incentiva eventos, não incentiva a trabalhos e incentiva a palestras	
N4	O professor não incentiva: à publicação, não a participação de eventos, incentiva a trabalhos junto à comunidade, e não promove palestras. Ou, Incentiva à publicação, mas não incentiva a participação de eventos, trabalhos na comunidade e palestras.	
N3	O professor não incentiva à publicação, incentiva a participação de eventos, não a trabalhos junto à comunidade, e não promove a palestras.	
N2	O professor não incentiva: à publicação, a participação de eventos, a trabalhos junto à comunidade, mas promove a palestras.	
N1	O professor não incentiva: a publicação, participação de eventos, trabalhos junto à comunidade e não promove palestras.	

Tabela 14: Descritor Para o PVF3.

PVF4 - Integração do Ensino

Uma das grandes dificuldades que as universidades enfrentam hoje, é com respeito à **INTEGRAÇÃO DO ENSINO**, pois os professores que possuem uma titulação superior, tais como um Doutorado ou Pós-doutorado, preferem não dar aula para a graduação. Justificando-se com a baixa produção científica, o nível de conhecimento acadêmicos inferior, maior o número de horas em sala de aula, etc... Entretanto, é muito importante a participação deste profissional especializado na graduação, pois motivaria a muitos estudantes a elevar o nível de seus estudos e pesquisa, incentivando-os à pós-graduação, bem como elevar-se-ia o conceito médio do Departamento onde atua. Assim sendo, este PVF foi dividido em dois pontos de vistas elementares: - lecionar graduação e - lecionar pós-graduação.

1) Identificação dos PVE's:

PVE 4.1 - Lecionar na pós-graduação
PVE 4.2 - Lecionar na graduação

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

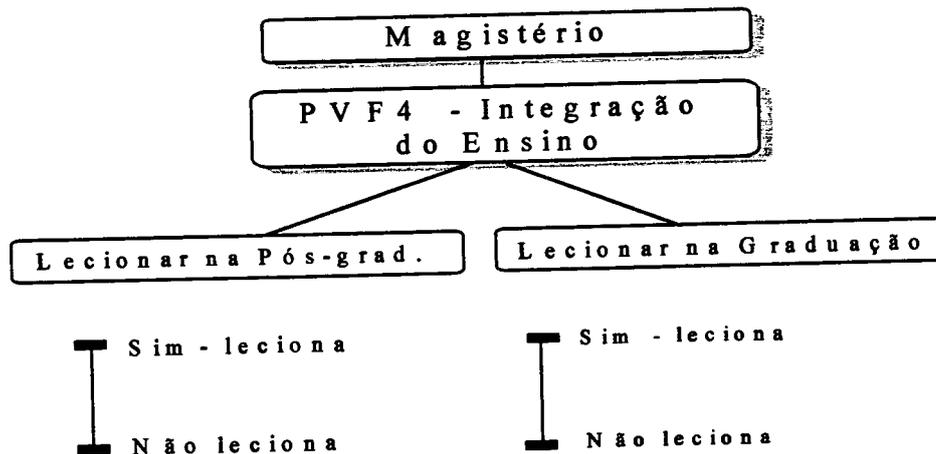


Figura 29: Identificação dos Estados Possíveis para o PVF4.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

Lecionar na pós-graduação	Lecionar na graduação
Sim	Sim
Não	Sim
Sim	Não
Não	Não

Tabela 15: Identificação das Combinações Possíveis do PVF4.

4) Hierarquização e Descrição dos Possíveis Estados:

n	Descritor	Símbolo
N4	O professor leciona disciplinas na pós graduação e disciplinas na graduação	
N3	O professor leciona disciplinas na pós graduação e nenhuma disciplina na graduação	
N2	O professor não leciona nenhuma disciplina na pós graduação e leciona disciplinas na graduação	
N1	O professor não leciona nenhuma disciplina na pós graduação e nenhuma disciplina na graduação	

Tabela 16: Descritor Para o PVF4.

PVF5 - Orientação:

Corresponde à atividade do professor orientar alunos na graduação/especialização, mestrado e doutorado.

Este PVF será avaliado através de três PVEs representando, respectivamente, o número de orientandos de Graduação/Especialização (últimos 12 meses), Mestrandos (últimos 5 anos), e Doutorandos (últimos 5 anos).

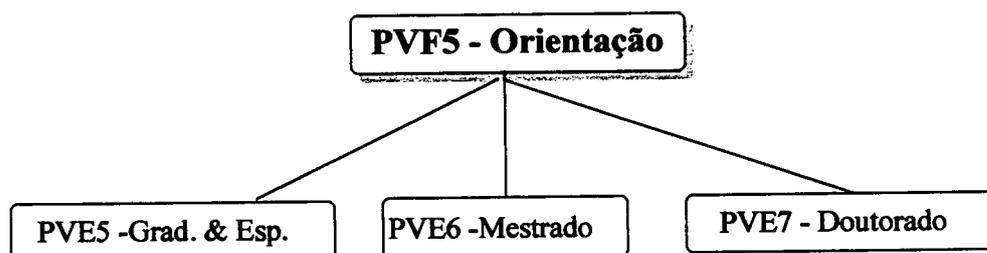


Figura 30: Divisão do PVF5 em seus PVE's.

PVE5.1 - Orientação de Graduação e Especialização

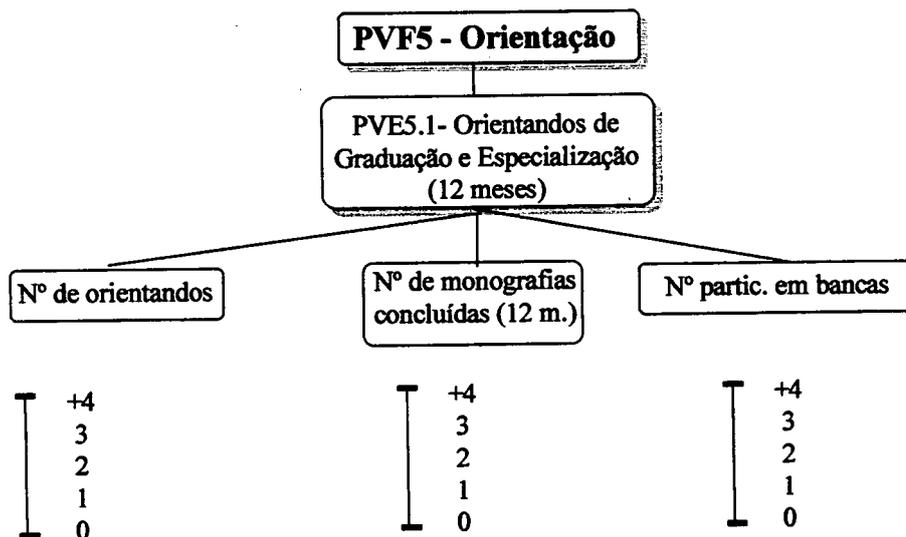


Figura 31: Divisão do PVE5.1.

PVE5.1.1 - Número de orientandos na graduação e especialização: identifica o número de orientandos de graduação e monografias de especialização nos últimos 12 meses.

1) Identificação dos PVEs:

Número de orientandos

2) Identificação dos Estados Possíveis para PVE's:

De 0 a 4 ou mais

3) Hierarquização das Possíveis Combinações:

De 0 ... 4 ou mais.

4) Descrição dos possíveis níveis de impacto:

Ni	Descrição
N5	O professor orientou 4 ou + monografias.
N4	O professor orientou 3 monografias.
N3	O professor orientou 2 monografias.
N2	O professor orientou 1 monografia.
N1	O professor não orientou.

Tabela 17: Descritor Para o PVE5.1.1.

PVE5.1.2 - Número de monografias em nível de graduação e especialização concluídas nos últimos 12 meses.

1) Identificação dos PVEs:

Número de trabalhos concluídos nos últimos doze meses.

2) Identificação dos Estados Possíveis para PVE's:

De 0 até 4 ou mais

3) Hierarquização das Possíveis Combinações:

De 0 ... 4 ou mais.

4) Descrição dos possíveis níveis de impacto:

Ni	Descrição
N5	O professor concluiu a orientação de 4 ou + monografias.
N4	O professor concluiu a orientação de 3 monografias.
N3	O professor concluiu a orientação de 2 monografias.
N2	O professor concluiu a orientação de 1 monografia.
N1	O professor não concluiu nenhuma monografia.

Tabela 18: Descritor Para o PVE5.1.2.

PVE5.1.3 - Número de participação em bancas de graduação e especialização nos últimos 12 meses.

1) Identificação dos PVEs:

Número de participações em bancas de graduação e especialização nos últimos doze meses.

2) Identificação dos Estados Possíveis para PVE's:

De 0 até 4 ou mais

3) Hierarquização das Possíveis Combinações:

De 0 ... 4 ou mais.

4) Descrição dos Possíveis Níveis de Impacto:

Ni	Descrição
N5	O professor participou de 4 ou + bancas de graduação e/ou especialização.
N4	O professor participou de 3 bancas de graduação e/ou especialização.
N3	O professor participou de 2 bancas de graduação e/ou especialização.
N2	O professor participou de 1 bancas de graduação e/ou especialização.
N1	O professor não participou de bancas de graduação e/ou especialização.

Tabela 19: Descritor Para o PVE5.1.3.

PVE5.2: Orientações de Mestrado

Este PVE avalia o professor no que tange ao seu desempenho quanto a orientação de dissertações à nível de mestrado, a qual é realizada através dos seguintes PVEs.

PVE 5.2.1 - Número de Dissertações concluídas nos últimos cinco anos.

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado de conclusão das Dissertações

PVE 5.2.3 - Número de participações em bancas de Mestrado nos cinco anos.

PVE 5.2.4 - Número atual de orientandos de Mestrado.

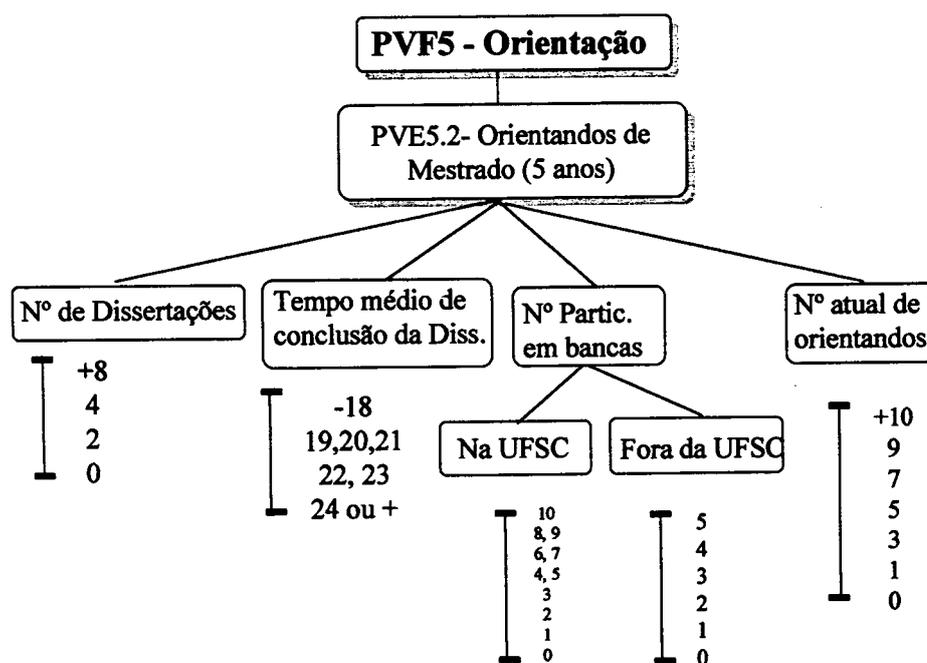


Figura 32: Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.2.

PVE 5.2.1 - Número de dissertações concluídas nos últimos cinco anos.**1) Identificação dos PVE's:**

Número de Dissertações concluídas, sob sua orientação, nos últimos cinco anos.

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

De 0 até 8 Dissertações

3) Identificação das Possíveis Combinações:

Dissertações Concluídas
+8
4
2
0

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N4	Sob orientação do professor foram concluídas oito ou mais Dissertações nos últimos cinco anos	8ou+
N3	Sob orientação do professor foram concluídas quatro Dissertações nos últimos cinco anos	4
N2	Sob orientação do professor foram concluídas duas Dissertações nos últimos cinco anos	2
N1	Sob orientação do professor não foram concluídas nenhuma Dissertações nos últimos cinco anos	0

Tabela 20: Descritor Para o PVE5.2.1.

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado para conclusão das Dissertações

1) Identificação dos PVE's:

Tempo médio aproximado para conclusão das Dissertações.

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 5.2.2 - Tempo médio.

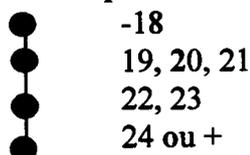


Figura 33: Identificação dos Estados Possíveis do PVE5.2.2.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

Tempo médio
-18
19, 20, 21
22 e 23
mais de 24

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N4	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no tempo médio de conclusão de até dezoito meses.	<i>-18</i>
N3	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no tempo médio de conclusão de 19, 20 e 21 meses.	<i>19, 20, 21</i>
N2	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no tempo médio de conclusão de 22 à 23 meses.	<i>22 e 23</i>
N1	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no tempo médio de conclusão de 24 ou mais meses.	<i>mais de 24</i>

Tabela 21: Descritor Para o PVE5.2.2

PVE 5.2.3 - Número de Participações em Bancas de Mestrado nos últimos cinco anos (não conta bancas em que é o orientador)

1) Identificação dos PVE's:

PVE5.2.3.1 - Número de participações em bancas de mestrado na Universidade.

PVE5.2.3.2 - Número de participações em bancas de mestrado em outra Universidade.

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:



Figura 34: Identificação dos Estados Possíveis para o PVE5.2.3

3) Identificação das Possíveis Combinações:

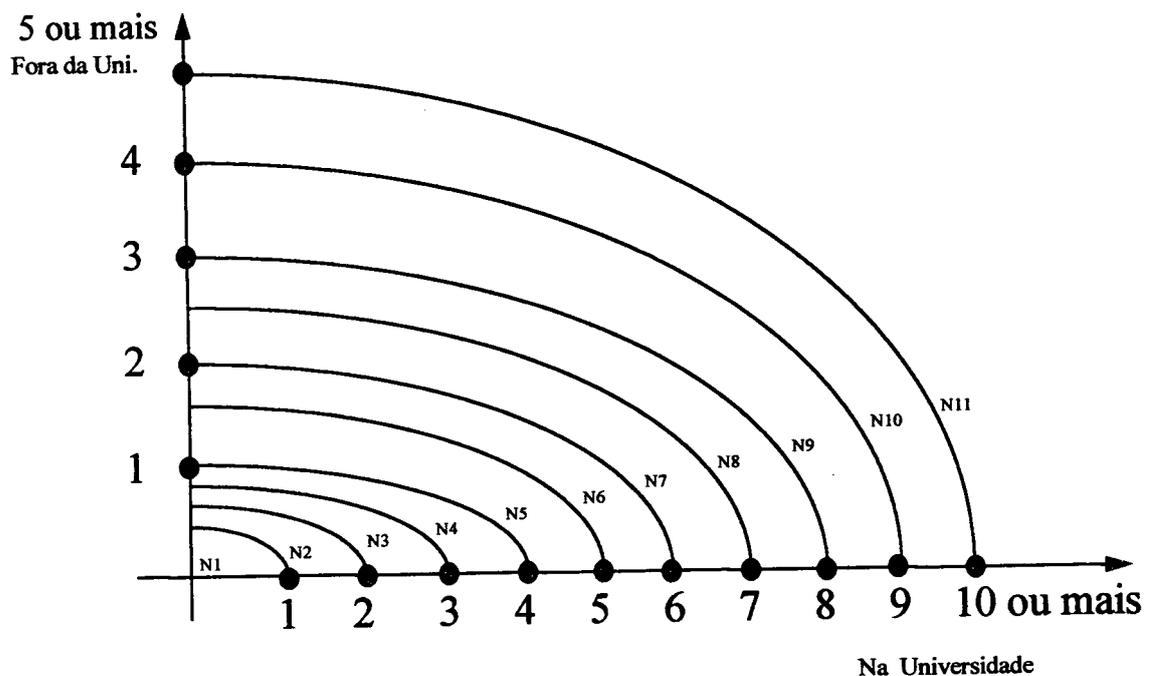


Figura 35: Identificação das Combinações Possíveis para o PVE5.2.3.

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	descrição
N11	O professor participou de dez ou mais bancas de Mestrado local nos últimos doze meses ou cinco ou mais fora .
N10	O professor participou de nove bancas de Mestrado local nos últimos doze meses ou quatro fora.
N9	O professor participou de oito bancas de Mestrado local nos últimos doze meses ou três fora.
N8	O professor participou de sete bancas de Mestrado local nos últimos doze meses.
N7	O professor participou de seis bancas de Mestrado local nos últimos doze meses ou duas fora.
N6	O professor participou de cinco bancas de Mestrado local nos últimos doze meses .
N5	O professor participou de quatro bancas de Mestrado local nos últimos doze meses ou uma fora.
N4	O professor participou de três bancas de Mestrado local nos últimos doze meses.
N3	O professor participou de duas bancas de Mestrado local nos últimos doze meses.
N2	O professor participou de uma banca de Mestrado local nos últimos doze meses.
N1	O professor não participou de nenhuma banca de Mestrado local e fora nos últimos doze meses.

Tabela 22: Descritor Para o PVE5.2.3.

PVE 5.2.4 - Número Atual de Orientandos de Mestrado**1) Identificação dos PVE's:**

PVE - Número atual de orientandos de mestrado

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

De 0 até 10 ou mais

3) Identificação das Possíveis Combinações:

De 0 ... 10 ou mais.

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descrição	Símbolo
N7	O professor tem dez ou mais alunos de mestrado sob sua orientação.	10 ou +
N6	O professor tem nove alunos de mestrado sob sua orientação.	9
N5	O professor tem sete alunos de mestrado sob sua orientação.	7
N4	O professor tem cinco alunos de mestrado sob sua orientação.	5
N3	O professor tem três alunos de mestrado sob sua orientação.	3
N2	O professor tem um aluno de mestrado sob sua orientação.	1
N1	O professor não tem nenhum aluno de Mestrado sob sua orientação.	0

Tabela 23: Descritor Para o PVE5.2.4.

PVE5.3 - Orientação de Doutorado nos últimos dez anos

Este ponto de vista fundamental avaliará o desempenho do professor quanto à sua duplicação de conhecimento científico, avaliando o número de Teses, de acordo com o tempo de conclusão e o número de orientandos (nos últimos dez anos), conforme os passos para a construção dos descritores.

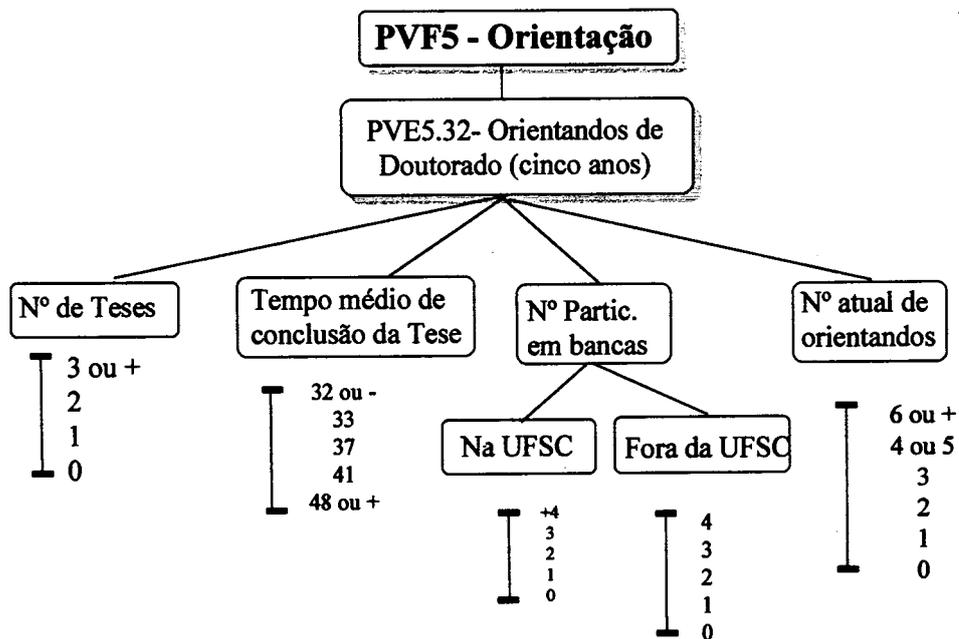


Figura 36: Identificação dos Estados Possíveis para o PVE5.3.

1) Identificação dos PVE's:

- PVE 5.3.1 - Número de Teses Concluídas
- PVE 5.3.2 - Tempo médio de Conclusão das Teses
- PVE 5.3.3 - Número de Bancas Local e Fora
- PVE 5.3.4 - Número de Orientandos

PVE 5.3.1 - Número de Teses Concluídas

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Número de Teses Concluídas

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

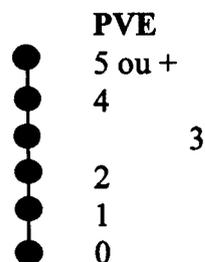


Figura 37: Identificação dos Estados Possíveis para o PVE5.3.1.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

PVE
5 ou +
4
3
2
1
0

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N6	Sob a orientação do professor foram concluídas 5 ou mais Teses nos últimos dez anos.	5 ou +
N5	Sob a orientação do professor foram concluídas 4 Teses nos últimos dez anos.	4
N4	Sob a orientação do professor foram concluídas 3 Teses nos últimos dez anos.	3
N3	Sob a orientação do professor foram concluídas 2 Teses nos últimos dez anos.	2
N2	Sob a orientação do professor foram concluídas 1 Tese nos últimos dez anos.	1
N1	Sob a orientação do professor não foram concluídas nenhuma Tese nos últimos dez anos.	0

Tabela 24: Descritor Para o PVE 5.3.1.

PVE 5.3.2- Tempo médio de Conclusão das Teses

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Tempo de Conclusão de Teses

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

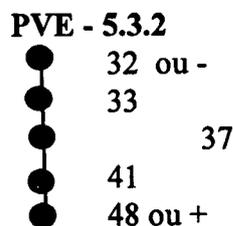


Figura 38: Identificação dos Estados Possíveis para o PVE5.3.2.

3) Identificação dos Combinações Possíveis:

PVE
32 ou -
33
37
41
48 ou +

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N5	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 32 (ou menos) meses.	32 ou -
N4	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 33 meses.	33
N3	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 37 meses.	37
N2	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 41 meses.	41
N1	Sob a orientação do professor em média 48 ou acima de 48 meses.	48

Tabela 25: Descritor Para o PVE5.3.2

PVE 5.3.3 - Número de Participações em Bancas de Doutorado nos últimos cinco anos

1) Identificação dos PVE's:

PVE1 - Número de participações em bancas na Universidade (local).
 PVE2 - Número de participações em bancas fora da Universidade.

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

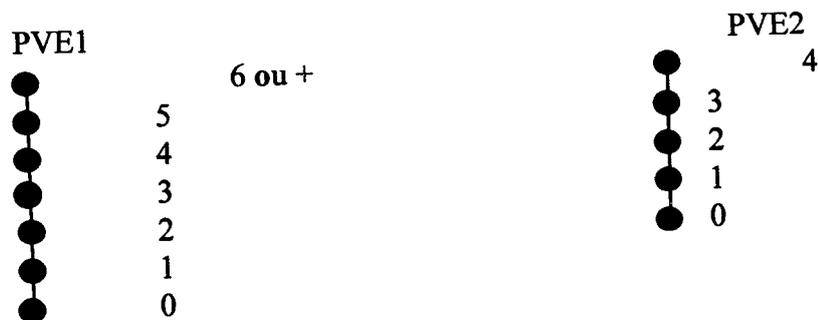


Figura 39: Identificação dos Estados Possíveis Para o PVE 5.3.3.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

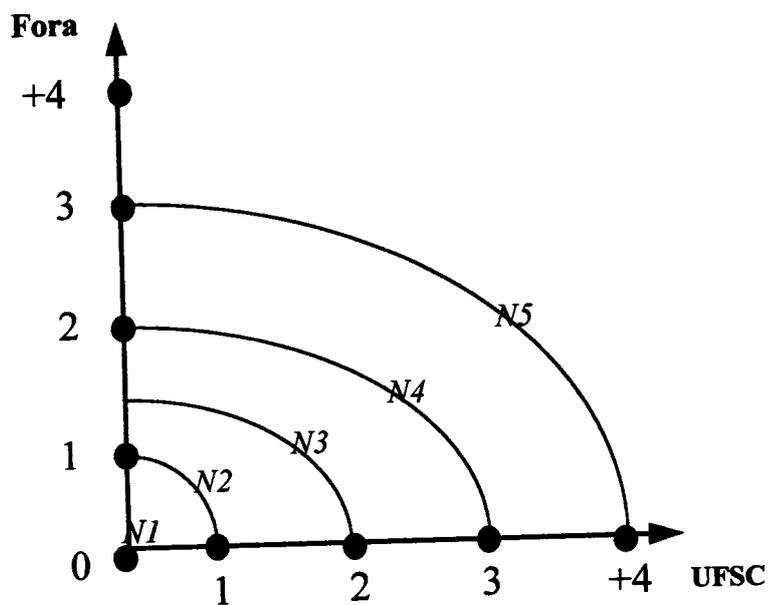


Figura 40: Identificação das Combinações Possíveis para o PVE5.3.3.

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	descrição
N5	O professor participou de quatro bancas de Doutorado local nos últimos 5 anos e três fora.
N4	O professor participou de três bancas de Doutorado local e duas fora nos últimos 5 anos.
N3	O professor participou de duas bancas de Doutorado local e uma e meia fora nos últimos 5 anos.
N2	O professor participou de uma banca de Doutorado local e uma fora nos últimos 5 anos.
N1	O professor não participou de nenhuma banca de Doutorado local e fora nos últimos 5 anos.

Tabela 26: Descritor Para o PVE 5.3.3.

PVE 5.3.4 - Número de Orientandos Atuais de Doutorado

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Número de orientandos

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

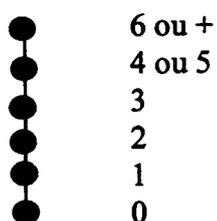


Figura 41: Identificação dos Estados Possíveis para o PVE5.3.4.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

De 0 ... 6 ou +

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N6	O professor orienta 6 ou mais alunos de doutorado;	6 ou +
N5	O professor orienta 4 ou 5 alunos de doutorado;	4 ou 5
N4	O professor orienta 3 alunos de doutorado;	3
N3	O professor orienta 2 alunos de doutorado;	2
N2	O professor orienta 1 alunos de doutorado;	1
N1	O professor não orienta alunos de doutorado;	0

Tabela 27: Descritor Para o PVE 5.3.4.

PVF6 - Titulação

Toda e qualquer instituição de ensino deve sempre dar incentivo ao seu corpo docente no que se refere a sua capacitação, pois assim, haverá um melhor aperfeiçoamento técnico e científico. Neste Ponto de Vista Fundamental, é avaliado a **TITULAÇÃO** do docente.

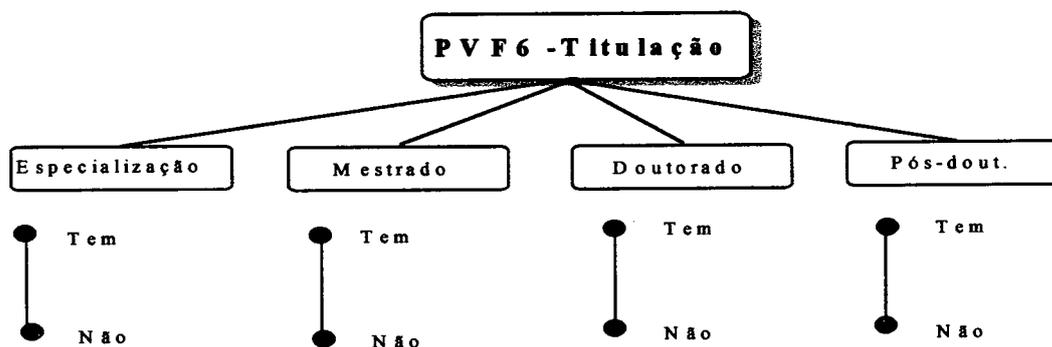


Figura 42: Identificação dos Estados Possíveis do PVF6.

1) Identificação dos PVE's:

PVE 6.1 - especialização (concluído);
 PVE 6.2 - mestrado (concluído);
 PVE 6.3 - doutorado (concluído);
 PVE 6.4 - pós-doutorado (concluído);

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

{Sim ou Não, para todos os PVE}

3) Identificação das Combinações Possíveis:

Especialização	Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado
S	S	S	S
S	S	S	N
S	S	N	N
S	N	N	N
N	S	N	N
N	N	S	S
N	N	S	N
N	N	N	N

Tabela 28: Identificação das Combinações Possíveis para o PVF6.

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descrição	Símbolo
N4	A mais alta titulação do docente é pós-doutorado.	
N3	A mais alta titulação do docente é doutorado.	
N2	A mais alta titulação do docente é mestrado.	
N1	A mais alta titulação do docente é especialização.	

Tabela 29: Descritor Para o PVF6.

PVF7- Publicações

Avalia as pesquisas dos professores sob a forma de publicações em periódicos, edições de livros e publicações em congressos. É composta de três pontos de vista elementares.

PVE7.1 - Edição de Livro nos últimos dez anos;

PVE7.2 - Publicação em Periódicos nos últimos cinco anos;

PVE7.3 - Publicação em Congressos nos últimos cinco anos.

PVE7.1 - Edição de Livro nos últimos dez anos

O docente será avaliado neste PV, pela execução de obras nacionais e obras internacionais, nos últimos dez anos, tanto na forma de livros completo e capítulos de livros. Será avaliado, então, se o professor edita:

PVE7.1.1.1 - Livros nacionais;

PVE7.1.1.2 - Livros internacionais; e,

PVE7.1.2.1 - Capítulo de livro nacional;

PVE7.1.2.2 - Capítulo de livro internacional.

PVE7.1.1 - Edição de livro completo

1) Identificação dos PVE's:

PVE7.1.1.1 - Edição de livro nacional;

PVE7.1.1.2 - Edição de livro internacional;

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE7.1.1.1

 2 ou +
 1
 0

PVE7.1.1.2

 sim
 não

Figura 43: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.1.1.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

livros nacionais	livros internacionais
2 ou +	Sim
1	Sim
0	Sim
2 ou +	Não
1	Não
0	Não

Tabela 30: Identificação das Combinações Possíveis do PVE7.1.1

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descrição	Símbolo
N6	O professor editou mais de um livro nacional e algum livro internacional nos últimos dez anos;	
N5	O professor editou um livro nacional e algum livro internacional nos últimos dez anos;	
N4	O professor não editou nenhum livro nacional e editou algum livro internacional nos últimos dez anos;	
N3	O professor editou mais de um livro nacional e não editou livro internacional nos últimos dez anos;	
N2	O professor editou um livro nacional e não editou livro internacional nos últimos dez anos;	
N1	O professor não editou livros.	

Tabela 31: Descritor Para o PVE 7.1.1.

PVE7.1.2 - Edição de capítulo de livro

1) Identificação dos PVE's:

PVE7.1.2.1 - Edição de capítulo de livro nacional;

PVE7.1.2.2 - Edição de capítulo de livro internacional;

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE7.1.2.1

 2 ou +
 1
 0

PVE7.1.2.2

 sim
 não

Figura 44: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.1.2.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

cap. livros nacionais	cap. livros internacionais
2 ou +	Sim
1	Sim
0	Sim
2 ou +	Não
1	Não
0	Não

Tabela 32: Identificação das Combinações Possíveis do PVE 7.1.2.

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descrição	Símbolo
N6	O professor editou mais de um capítulo de livro nacional e algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;	
N5	O professor editou um capítulo de livro nacional e algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;	
N4	O professor não editou nenhum capítulo de livro nacional e editou algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;	
N3	O professor editou mais de um capítulo de livro nacional e não editou capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;	
N2	O professor editou um capítulo livro nacional e não editou capítulo livro internacional nos últimos cinco anos;	
N1	O professor não editou capítulo de livros.	

Tabela 33: Descritor Para o PVE 7.1.2.

PVE 7.2 - Publicação em Periódicos nos últimos cinco anos

Avalia o número de publicação de artigos, uma vez que esta é uma constante e renovável fonte de conhecimento. Por esta razão, é importante que o docente esteja sempre publicando trabalhos para ser mais competitivo.

1) Identificação dos PVE's:

PVE7.2.1 - Publicações em periódicos com conselho editorial e attachedos - trabalho completo.

PVE7.2.2 - Publicações em periódicos com conselho editorial e attachedo - resumo.

PVE7.2.3- Publicações em periódicos com conselho editorial não attachedos - trab. completo.

PVE7.2.4 - Publicações em periódicos com conselho editorial não attachedos - resumo.

PVE7.2.5 - Publicações em periódicos sem conselho editorial - trabalho completo.

PVE7.2.6 - Publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo.

PVE 7.2.1 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL ATACHADOS nos últimos 5 anos - trabalho completo

1) Identificação dos PVE's

PVE 7.2.1 - Publicações em periódicos com conselho editorial e attachedos - trabalho completo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

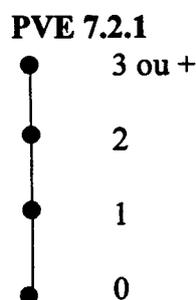


Figura 45: Identificação dos Estados Possíveis do PVE7.2.1.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

PVE
3 ou +
2
1
0

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N4	O professor publicou 3 ou mais trabalhos em periódicos nos últimos 5 anos.	3 ou +
N3	O professor publicou 2 trabalhos em periódicos anexados nos últimos 5 anos.	2
N2	O professor publicou 1 trabalho em periódico anexado nos últimos 5 anos.	1
N1	O professor não publicou nenhum trabalho nos últimos 5 anos.	0

Tabela 34: Descritor Para o PVE 7.2.1.

**PVE7.2.2 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL
ATACHADOS - resumo**

1) Identificação do PVE's:

PVE7.2.2 - Publicação em periódicos com conselho editorial atachado - resumo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

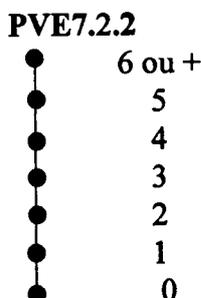


Figura 46: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.2.2.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

PVE
5 ou mais
4
3
2
1
0

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor	Símbolo
N6	O professor publicou 5 ou mais resumos de trabalhos em periódico atachados nos últimos 5 anos.	5 ou +
N5	O professor publicou 4 resumos de trabalhos em periódico atachados nos últimos 5 anos.	4
N4	O professor publicou 3 resumos de trabalhos em periódico atachados nos últimos 5 anos.	3
N3	O professor publicou 2 resumos de trabalhos em periódicos atachados nos últimos 5 anos.	2
N2	O professor publicou 1 resumos de trabalho em periódico atachado nos últimos 5 anos.	1
N1	O professor não publicou nenhum resumos de trabalho nos últimos 5 anos.	0

Tabela 35: Descritor Para o PVE 7.2.2.

PVE7.2.3 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL NÃO ATACHADO nos últimos 5 anos - trabalho completo

1) Identificação do PVE's:

PVE - Publicações em periódicos com conselho editorial não atachado nos últimos 5 anos - trabalho completo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.2.3.

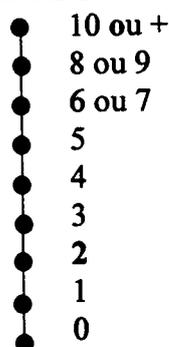


Figura 47: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.2.3.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

0 --- 10 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N9	O professor fez 10 ou mais publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N8	O professor fez 8 ou 9 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N7	O professor fez 6 ou 7 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N6	O professor fez 5 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N5	O professor fez 4 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N4	O professor fez 3 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N3	O professor fez 2 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N2	O professor fez 1 publicação em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos com conselho editorial não atachado completo nos últimos 5 anos;

Tabela 36: Descritor Para o PVE 7.2.3.

**PVE7.2.4 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL
NÃO ATACHADO nos últimos 5 anos - resumo**

1) Identificação do PVE's:

PVE - Publicações em periódicos com conselho editorial não atachado nos últimos 5 anos - resumo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.2.4.

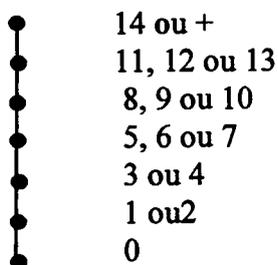


Figura 48: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.2.4.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

0 --- 14 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor fez 14 ou mais publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N6	O professor fez 11, 12 ou 13 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N5	O professor fez 8, 9 ou 10 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N4	O professor fez 5, 6 ou 7 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N3	O professor fez 3 ou 4 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos com conselho editorial não atachado resumo nos últimos 5 anos;

Tabela 37: Descritor Para o PVE 7.2.4.

PVE7.2.5 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS SEM CONSELHO EDITORIAL nos últimos 5 anos - trabalho completo

1) Identificação do PVE's:

Publicações em periódicos sem conselho editorial nos últimos 5 anos - trabalho completo.

2) Identificação dos Estados Possíveis para o PVE's:

PVE 7.2.5.

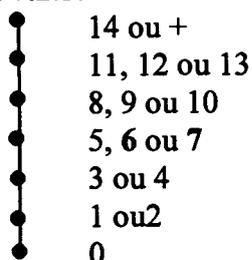


Figura 49: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.2.5.

3) Identificação das Possíveis Combinações:

0 ---- 14 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descrição
N7	O professor fez 14 ou mais publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N6	O professor fez 11, 12 ou 13 publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N5	O professor fez 8, 9 ou 10 publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N4	O professor fez 5, 6 ou 7 publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N3	O professor fez 3 ou 4 publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos sem conselho editorial completo nos últimos 5 anos;

Tabela 38: Descritor Para o PVE 7.2.5.

**PVE7.2.6 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS SEM CONSELHO EDITORIAL
nos últimos 5 anos - resumo**

1) Identificação dos PVE's:

Publicações em periódicos sem conselho editorial nos últimos 5 anos - resumo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.2.6

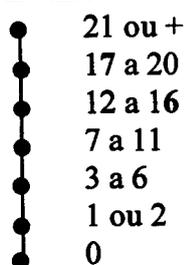


Figura 50: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.2.6

3) Identificação das Possíveis Combinações:

0 --- 21 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor fez 21 ou mais publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N6	O professor fez de 17 a 20 publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N5	O professor fez de 12 a 16 publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N4	O professor fez de 7 a 11 publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N3	O professor fez de 3 a 6 publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos sem conselho editorial - resumo nos últimos 5 anos;

Tabela 39: Descritor Para o PVE 7.2.6.

PVE 7.3 - Publicações em Congressos (últimos cinco anos)

O docente, com o intuito de estar constantemente atualizado e trocar informações, ou até mesmo acrescentar alguma teoria ou idéia, deve participar em alguns dos CONGRESSOS de sua área, preferivelmente apresentando trabalhos.

PVE 7.3.1 - Publicações em Congressos Nacionais.

PVE 7.3.1.1 - Apresentações em Congressos Nacionais.

PVE 7.3.1.2 - Publicações em Congressos Nacionais - trabalhos completos.

PVE 7.3.1.3 - Publicações em Congressos Nacionais - resumos.

PVE 7.3.2 - Publicações em Congressos Internacionais.

PVE 7.3.2.1 - Apresentações em Congressos Internacionais.

PVE 7.3.2.2 - Publicações em Congressos Internacionais - trabalhos comp.

PVE 7.3.2.3 - Publicações em Congressos Internacionais - resumos.

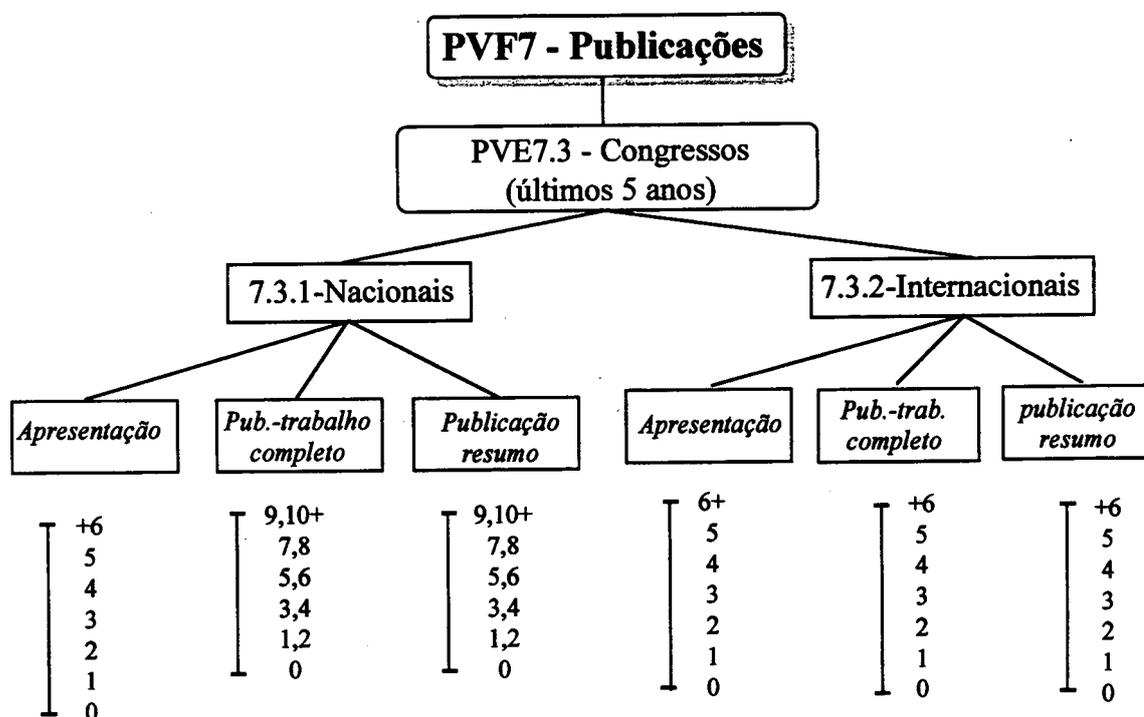


Figura 51: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.

1) Identificação dos PVE's

PVE 7.3.1 - Publicações em Congressos Nacionais

PVE 7.3.2 - Publicações em Congressos Internacionais

PVE 7.3.1 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS

1) Identificação dos PVE's

PVE 7.3.1.1 - Apresentação em Congressos Nacionais

PVE 7.3.1.2 - Publicações em Congressos Nacionais - Trabalho

completo

PVE 7.3.1.3 - Publicações em Congressos Nacionais - Resumos

PVE 7.3.1.1 - APRESENTAÇÃO EM CONGRESSOS NACIONAIS

1) Identificação dos PVE's:

Apresentação em Congressos Nacionais

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

PVE 7.3.1.1

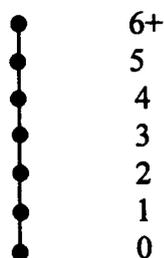


Figura 52: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.1.1.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 --- 6 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor apresentou seis ou mais trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N6	O professor apresentou cinco trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor apresentou quatro trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N4	O professor apresentou três trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor apresentou dois trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N2	O professor apresentou um trabalho em Congresso Nacional nos últimos cinco anos
N1	O professor não apresentou nenhum trabalho em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos

Tabela 40: Descritor Para o PVE 7.3.1.1

PVE7.3.1.2-PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS - trabalho comp.**1) Identificação dos PVE's:**

PVE - Publicação em congressos nacionais - trabalho completo

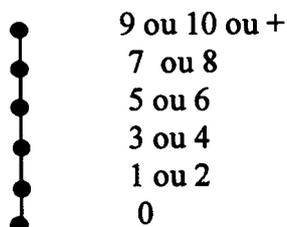
2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:**PVE 7.3.1.2**

Figura 53: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.1.2.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 ----- 10 ou +

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor
N6	O professor publicou nove, dez ou mais trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor publicou sete ou oito trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos 5 anos
N4	O professor publicou cinco ou seis trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor publicou três ou quatro trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos 5 anos
N2	O professor publicou um ou dois trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N1	O professor não publicou nenhum trabalho completo em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos

Tabela 41: Descritor Para o PVE 7.3.1.2.

PVE 7.3.1.3 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS - resumo

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Publicação em congressos nacionais - resumo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.3.1.3

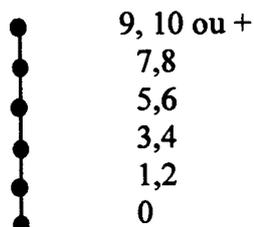


Figura 54: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.1.3.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 --- 10 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N6	O professor publicou nove, dez ou mais resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor publicou sete ou oito resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N4	O professor publicou cinco ou seis resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor publicou três ou quatro resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N2	O professor publicou um ou dois resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos
N1	O professor não publicou nenhum resumo em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos

Tabela 42: Descritor Para o PVE 7.3.1.3.

PVE7.3.2 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS

1) Identificação dos PVE's

PVE7.3.2.1 - Apresentação em Congressos Internacionais

PVE7.3.2.2 - Publicações em Congressos Internacionais - Trab.

completo

PVE7.3.2.3 - Publicações em Congressos Internacionais - Resumo

PVE 7.3.2.1 - APRESENTAÇÃO EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Apresentação em Congressos Internacionais

2) Identificação dos Estados Possíveis:

PVE 7.3.2.1

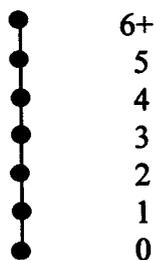


Figura 55: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.2.1.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 --- 6 ou +

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor apresentou seis ou mais trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N6	O professor apresentou cinco trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor apresentou quatro trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N4	O professor apresentou três trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor apresentou dois trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N2	O professor apresentou um trabalho em Congresso Internacional nos últimos cinco anos
N1	O professor não apresentou nenhum trabalho em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos

Tabela 43: Descritor Para o PVE 7.3.2.1.

PVE 7.3.2.2 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS - trabalho completo

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Publicações em Congressos Internacionais - trabalho completo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.3.2.2

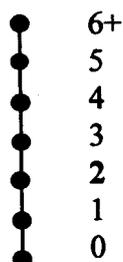


Figura 56: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.2.2

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 ---- 6 ou +

4) Hierarquização dos possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor publicou seis ou mais trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N6	O professor publicou cinco trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor publicou quatro trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N4	O professor publicou três trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor publicou dois trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N2	O professor publicou um trabalho completo em Congresso Internacional nos últimos cinco anos
N1	O professor não publicou nenhum trabalho completo em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos

Tabela 44: Descritor Para o PVE 7.3.2.2.

PVE 7.3.2.3 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS - resumo

1) Identificação dos PVE's:

PVE - Publicação em Congressos Internacionais - resumo

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 7.3.2.3

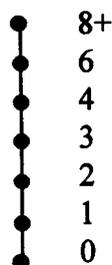


Figura 57: Identificação dos Estados Possíveis do PVE 7.3.2.3.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

0 --- 8 ou +

4) Hierarquização das possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N7	O professor publicou oito ou mais resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N6	O professor publicou seis resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N5	O professor publicou quatro resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N4	O professor publicou três resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N3	O professor publicou dois resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos
N2	O professor publicou um resumo em Congresso Internacional nos últimos cinco anos
N1	O professor não publicou nenhum resumo em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos

Tabela 45: Descritor Para o PVE 7.3.2.3.

d) Trabalhos de Extensão

PVF 8 - Atividades de Extensão nos últimos doze meses

Avalia as atividades de extensão que estão sendo desenvolvidas pelo docente nos seus trabalhos fora da sala de aula. Foram identificados três pontos de vista elementares :

- PVE1 trabalhos que tem por objetivo ou possam gerar uma dissertação ou uma tese;
- PVE2 trabalhos que recebem recursos do meio externo (governo federal, estadual, iniciativa privada, etc...),
- PVE3 área de atuação inovadora, que não existam trabalhos equivalentes publicados.

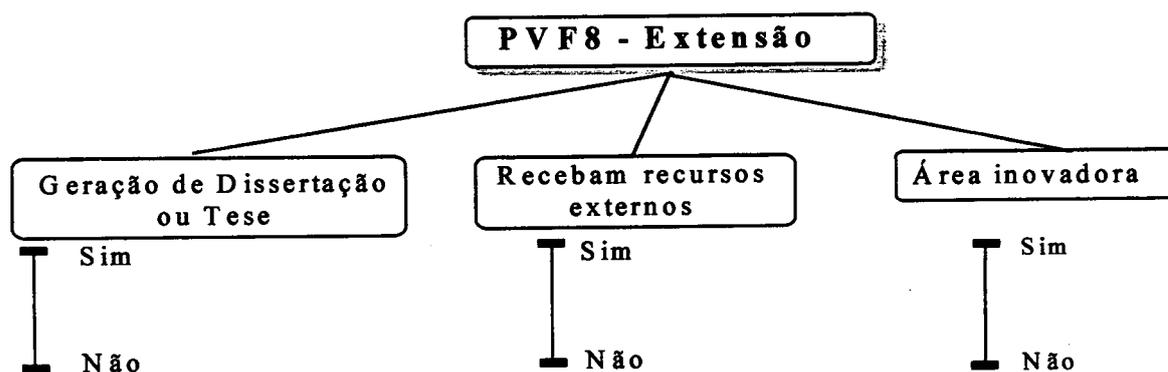


Figura 58: Identificação dos PVE do PVF 8.

1) Identificação dos PVE's

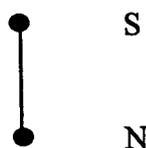
PVE 8.1 - Atividade de Extensão com geração de Dissertação ou Tese

PVE 8.2 - Atividade de Extensão envolvendo recursos

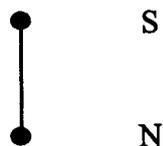
PVE 8.3 - Atividade de Extensão realizada em área de atuação nova

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's

PVE 8.1 -



PVE 8.2 -



PVE 8.3 -

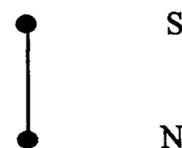


Figura 59: Identificação dos Estados Possíveis do PVF8.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

Área de atuação nova	Envolvendo recursos	Geração Dissertação ou Tese
S	S	S
S	S	N
S	N	S
S	N	N
N	S	S
N	S	N
N	N	S
N	N	N

Tabela 46: Identificação das Combinações Possíveis do PVF8.

4) Hierarquização dos Possíveis Níveis de Impacto e Descrição:

Ni	Descritor
N8	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, com envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora.
N7	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, sem envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora.
N6	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, com envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora.
N5	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, sem envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora.
N4	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, com envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora.
N3	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, sem envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora.
N2	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese, com envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora.
N1	O professor não está exercendo atividade de extensão em uma área nova, não há envolvimento de recursos e não há geração de Dissertação e/ou Tese

Tabela 47: Descritor Para o PVF8.

PVF9 - Administração

Dentro das atribuições do docente, uma de grande importância é a sua participação na **ADMINISTRAÇÃO** da instituição, atuando de alguma forma, no auxílio e desenvolvimento do setor, departamento e instituição. Para tanto, foram identificados dois pontos de vista elementares para avaliar este PVF.

PVE 9.1 - Exerce chefia ou coordenação do departamento;
 PVE 9.2 - Exerce alguma Coordenação;

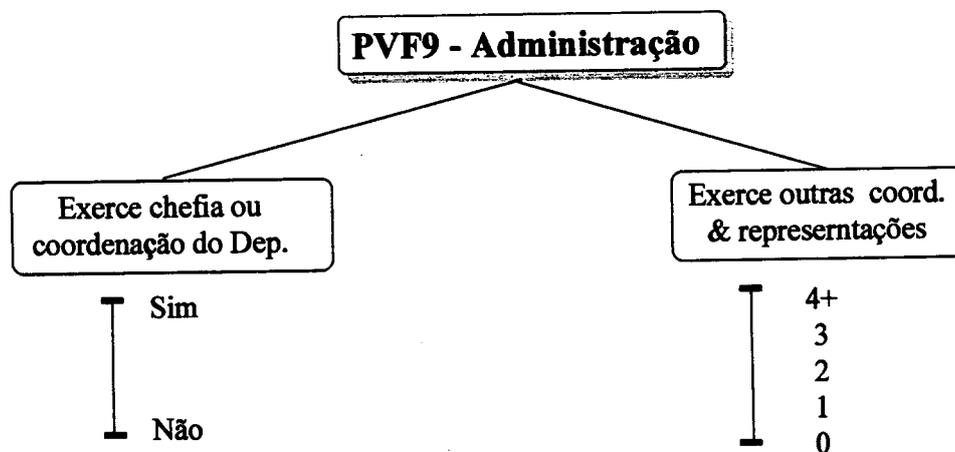


Figura 60: Identificação dos PVEs do PVF9.

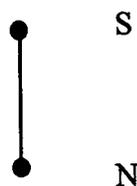
1) Identificação dos PVE's

PVE 9.1 - Chefia ou Coordenação do Programa

PVE 9.2 - Outras Coordenações ou Representações

2) Identificação dos Estados Possíveis para os PVE's:

PVE 9.1



PVE 9.2

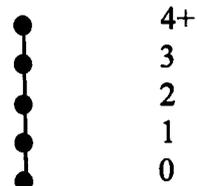


Figura 61: Identificação dos Estados Possíveis do PVF9.

3) Identificação das Combinações Possíveis:

Chefia ou Coordenação	Outras Coordenações
S	4 ou +
S	3
S	2
N	4
S	0
N	3
N	2
N	1
N	0

Tabela 48: Identificação das Combinações Possíveis do PVF9.

4) Hierarquização dos possíveis níveis de impacto e descrição:

Ni	Descritor
N9	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e quatro ou mais Coordenações ou Representações
N8	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e três Coordenações ou Representações
N7	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e duas Coordenações ou Representações
N6	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce quatro ou mais Coordenações ou Representações. Ou, exerce Chefia ou Coordenação do programa e uma Representação
N5	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e nenhuma outra Coordenação ou Representação
N4	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce três Coordenações ou Representações
N3	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce duas Coordenações ou Representações
N2	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce uma Coordenação ou Representação
N1	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e não exerce nenhuma outra Coordenação ou Representação

Tabela 49: Descritor Para o PVF9.

6.6.1 - Identificação dos níveis Bom e Neutro

Terminada a construção dos descritores, foi determinado, junto ao ator, os níveis “Bom” e “Neutro” para cada descritor (ver Bana e Costa, 1991). Tais parâmetros permitirão a comparabilidade entre os critérios considerados para efeito de avaliação global (Notas de aula, Prof. ENSSLIN, 1997). A Tabela 50 abaixo, apresenta o nível de impacto que foi considerado “bom” e o nível de impacto que foi considerado “neutro” para cada PVF.

Ponto de Vista	Nível de Impacto	
	BOM	NEUTRO
PVF 1-	N10	N5
PVF 2-	N10	N4
PVF 3-	N10	N4
PVF 4-	N4	N2
PVE 5.1.1-	N3	N1
PVE 5.1.2-	N3	N1
PVE 5.1.3-	N3	N1
PVE 5.2.1-	N3	N1
PVE 5.2.2-	N3	N1
PVE 5.2.3-	N10	N2
PVE 5.2.4-	N5	N1
PVE 5.3.1-	N4	N1
PVE 5.3.2-	N4	N1
PVE 5.3.3-	N5	N2
PVE 5.3.4-	N4	N1
PVF 6-	N4	N3
PVE 7.1.1-	N5	N1
PVE 7.1.2-	N5	N1
PVE 7.2.1-	N3	N1
PVE 7.2.2-	N5	N1
PVE 7.2.3-	N5	N1
PVE 7.2.4-	N5	N1
PVE 7.2.5-	N5	N1
PVE 7.2.6-	N5	N1
PVE 7.3.1.1-	N5	N1
PVE 7.3.1.2-	N5	N1
PVE 7.3.1.3-	N5	N1
PVE 7.3.2.1-	N5	N1
PVE 7.3.2.2-	N5	N1
PVE 7.3.2.3-	N5	N1
PVF 8-	N6	N1
PVF 9-	N5	N1

Tabela 50: Níveis “bom” e “neutro” de cada PVF.

Com a construção dos descritores chega-se ao final do processo de estruturação do problema. Com as informações obtidas até aqui, já se pode obter um perfil de impacto do grupo de professores do EPS, segundo os pontos de vista fundamentais. É possível, então, dizer em qual ponto de vista o grupo de professores do EPS se destaca. No entanto, ainda não é possível realizar uma valorização global de cada docente.

CAPÍTULO 7

AVALIAÇÃO DO MODELO

Este capítulo dedica-se à apresentação da fase de avaliação do problema, analisado segundo o modelo multicritério de apoio ao processo decisório proposto neste trabalho.

7.1 - A Aplicação do MACBETH na Construção de Escalas de Preferências Locais para os Descritores dos Pontos de Vista Fundamentais

Para utilizar o MACBETH, o decisor deve fazer julgamentos sobre a diferença de atratividade entre os vários níveis de impacto de cada ponto de vista fundamental, previamente ordenados, e classificar esta diferença de atratividade segundo uma das sete categorias propostas pelo modelo (C0, C1, C2, C3, C4, C5 e C6).

Para cada PVF, compara-se pares de níveis dos seus respectivos descritores, donde obtém-se as matrizes nas tabelas 51 a 95. Verifica-se a consistência semântica (ou seja, se as categorias dos juízos não decrescem da esquerda para a direita em cada linha, e não crescem de cima para baixo em cada coluna) e passa-se à aplicação do MACBETH. O Mc-1 mostra se há consistência cardinal (ou seja, se existe uma função critério capaz de representar os juízos expressos pelo decisor e que satisfaça as restrições do programa, tal que $C_{\min} = 0$). Caso $C_{\min} = 0$, o Mc-2 propõe uma escala de atratividade cardinal, caso contrário o decisor deve rever os seus juízos de valor. O MC-4 auxilia na identificação de fontes de inconsistência e sugere modificações nos julgamentos iniciais. Estas modificações são discutidas, de tal forma que mudanças nas categorias são feitas com a concordância do decisor. Nos casos em que o decisor não concorda com modificações, pode-se discutir as inconsistências cardinais diretamente sobre a escala.

Juntamente com os julgamentos de diferença de atratividade, é mostrada a escala gerada pelo Mc-2. Somente em poucas matrizes não houve problemas de inconsistência cardinal, na maioria dos casos os julgamentos tiveram de ser discutidos e revistos. Esta

retroalimentação é importante, embora não suficiente, pois é necessário uma análise da escala numérica proposta. Há que se analisar se a escala numérica proposta é compatível com o sistema de valores do decisor.

De acordo com o que foi mostrado no capítulo anterior, apresenta-se a Matriz de Juízos de Valor e a demonstração da construção da Escala Corrigida para cada PVF e PVE.

PVF1 - Didática

Construção da Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida:

	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Mc	Esc
N12		1	2	3	4	5	5	6	6	6	6	6	100	123
N11			1	2	4	4	5	6	6	6	6	6	94	109
N10				1	4	4	5	5	6	6	6	6	90	100
N9					3	4	4	5	6	6	6	6	84	86
N8						1	2	4	6	6	6	6	68	50
N7							1	3	5	6	6	6	62	36
N6								2	5	5	6	6	56	28
N5									4	4	5	6	46	0
N4										1	2	3	18	-64
N3											1	3	14	-73
N2												1	7	-89
N1													0	-104

Tabela 51: Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida Para o PVF1.

Fórmula Genérica para a Escala Corrigida* : $V = n \alpha + \beta$

Sendo “n” o valor original.

Então: $100 = 90 \alpha + \beta$
 $0 = 46 \alpha + \beta$,
 onde 100 é o nível “Bom” e 0 é o nível “Neutro”.

Portanto: $\beta = -46\alpha$

Logo: $100 = 90 \alpha + (-46\alpha)$

$$\alpha = 100 / 44 = 2,272$$

E: $\beta = -46 \times 2,272 = -104,5$

Agora, aplica-se a Fórmula. Para cada “n”, coloca-se o valor fornecido pelo Macbeth correspondente para chegar à Escala Corrigida, usada na avaliação dos impactos das Alternativas no respectivo PVF.

* Esta fórmula será utilizada para todas as Matrizes de Juízos de Valor.

PVF2 - Transmissão de Conhecimento

Construção da Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida:

	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Mc	Esc
N12		1	2	3	4	4	5	5	6	6	6	6	100	112
N11			1	3	3	4	5	5	6	6	6	6	96	105
N10				3	3	4	5	5	6	6	6	6	93	100
N9					2	3	4	5	6	6	6	6	85	87
N8						1	3	4	5	6	6	6	74	68
N7							1	3	4	5	6	6	67	57
N6								2	3	4	5	6	56	38
N5									1	4	5	6	48	25
N4										2	3	4	33	0
N3											1	3	22	-18
N2												2	11	-37
N1													0	-55

Tabela 52: Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida Para o PVF2.

PVF3 - Desenvolver Alunos

Construção da Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida:

	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Mc	Esc
N11		1	2	3	4	5	5	6	6	6	6	100	107
N10			2	3	4	4	5	5	6	6	6	95	100
N9				2	3	4	4	5	6	6	6	85	84
N8					2	2	3	4	5	5	6	70	61
N7						2	3	4	5	5	6	65	54
N6							2	3	4	5	6	55	38
N5								1	2	3	4	40	15
N4									1	2	3	30	0
N3										1	2	20	-15
N2											1	10	-31
N1												0	-46

Tabela 53: Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida Para o PVF3.

PVF4 - Integração do Ensino

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala
N4		3	5	6	100	100
N3			3	6	70	50
N2				4	40	0
N1					0	-66

Tabela 54: Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida Para o PVF4.

PVF5 - Orientação:

Corresponde à atividade do professor em orientar alunos na graduação/especialização, mestrado e doutorado.

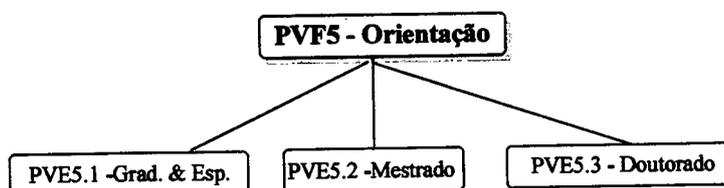


Figura 63: Identificação dos PVE's do PVF5.

Construção da Matriz Semântica Inter-PVE:

	Doutorado	Mestrado	Espec.	Ao	Macbeth	Escala N.
D		4	6	6	100	0,56
M			3	5	56	0,31
E				2	22	0,13
Ao				Σ	0	1

Tabela 55: Matriz de Juízos de Valor e Escala Normalizada Para o PVF5.

PVE 5.1 - Orientação de Graduação e Especialização

Matriz Semântica inter-PVE:

	Nº monografias	Nº orientandos	Nº part. bancas	Ao	Macbeth	Escala N.
Nº monografias		3	6	6	100	0,5
Nº orientandos			5	6	73	0,36
Nº part. bancas				3	27	0,14
Ao				Σ	0	1

Tabela 56: Matriz de Juízos de Valor e Escala Normalizada Para o PVE 5.1.

PVE 5.1.1 - Número de orientandos na graduação e especialização:

Construção de Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N5		2	4	6	6	100	133
N4			3	5	6	90	120
N3				4	6	75	100
N2					6	50	67
N1						0	0

Tabela 57: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.1.1.

PVE 5.1.2 - Número de monografias em nível de graduação e especialização nos últimos 12 meses.

Construção de Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N5		1	3	5	6	100	120
N4			3	4	6	96	115
N3				4	6	83	100
N2					6	52	62
N1						0	0

Tabela 58: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.1.2.

PVE 5.1.3 - Número de participação em bancas de graduação e especialização nos últimos 12 meses.

Construção de Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N5		2	4	6	6	100	133
N4			3	5	6	90	120
N3				4	6	75	100
N2					6	50	66
N1						0	0

Tabela 59: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.1.3.

PVE 5.2: Orientações de Mestrado

Foi realizado o mini-macbeth para melhor inserção dos resultados das ações.

PVE 5.2.1 - Número de Dissertações concluídas nos últimos 5 anos.

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado de conclusão das Dissertações

PVE 5.2.3 - Número de participações em bancas de Mestrado nos últimos 5 anos.

PVE 5.2.4 - Número atual de orientandos de Mestrado.

Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE:

	Nº de Dissertações	Tempo médio	Nº part. bancas	Nº orientandos	Ao	Macbeth	Escala Normal
Nº Diss.		3	4	5	6	100	0,42
T. médio			2	3	5	64	0,27
Parti. bancas				2	4	45	0,19
Nº orien.					2	27	0,12
Ao					Σ	236	0

Tabela 60: Matriz de Juízos de Valor e Escala Normalizada Para o PVE 5.2.

PVE 5.2.1 - Número de dissertações concluídas nos últimos vinte e quatro meses.**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N4		3	5	6	100	125
N3			4	6	80	100
N2				6	53	66
N1					0	0

Tabela 61: Matriz de Juízos de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.2.1.

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado de conclusão das Dissertações**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N4		3	5	6	100	125
N3			4	6	80	100
N2				6	53	66
N1					0	0

Tabela 62: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.2.2.

PVE 5.2.3 - Número de Participações em Bancas de Mestrado nos últimos cinco anos (não conta bancas em que é o orientador)

Construção das Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	McBeth	Escala
N11		2	3	3	4	4	5	5	6	6	6	100	108
N10			2	3	3	4	4	5	6	6	6	94	100
N9				1	3	3	4	4	5	5	6	84	86
N8					2	3	4	4	5	5	6	81	81
N7						2	3	4	4	5	6	71	67
N6							2	3	4	4	5	61	53
N5								2	3	4	5	52	41
N4									3	3	4	42	27
N3										2	4	29	9
N2											3	23	0
N1												0	32

Tabela 63: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.2.3.

Matriz de Juízo de Valor Inter-PVE (Bancas na UFSC e fora da UFSC):

	Na UFSC	Fora da UFSC	Ao	Macbeth	Escala Normal
Na UFSC		2	4	100	0.66
Fora da UFSC			2	50	0.33
Ao			Σ	0	0

Tabela 64: Matriz de Juízos de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 5.2.3.

PVE 5.2.4 - Número Atual de Orientandos de Mestrado**Construção das Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N7		1	2	3	4	5	6	100	108
N6			1	3	4	5	6	96	104
N5				2	4	5	6	92	100
N4					3	4	6	85	92
N3						4	6	73	79
N2							6	54	58
N1								0	0

Tabela 65: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.2.4.

PVE 5.3 - Orientação de Doutorado nos últimos cinco anos**Matriz de Juízo de Valor Inter-PVE e Escala Normalizada:**

	Nº de Teses	Tempo médio	Nº part. bancas	Nº orientandos	Ao	Macbeth	Escala Normal
Nº Teses.		3	4	5	6	100	0,42
T. médio			2	3	5	64	0,27
Parti. bancas				2	4	45	0,19
Nº orien.					2	27	0,12
Ao					Σ	0	0

Tabela 66: Matriz de Juízos de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 5.3.

PVE 5.3.1 - Número de Teses Concluídas**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N6		2	3	4	5	6	100	115
N5			2	3	4	6	97	110
N4				3	4	6	90	100
N3					3	6	76	79
N2						6	55	57
N1							0	0

Tabela 67: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.3.1.

PVE 5.3.2 - Tempo médio de Conclusão das Teses**Construção das Matrizes de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N5		3	4	5	6	100	140
N4			1	4	5	71	100
N3				2	4	53	74
N2					3	29	41
N1						0	0

Tabela 68: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.3.2.

PVE 5.3.3 - Número de Participações em Bancas de Doutorado nos últimos cinco anos**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N5		2	4	6	6	100	100
N4			3	5	6	90	80
N3				4	6	75	50
N2					6	50	0
N1						0	-100

Tabela 69: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.3.3.

Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE (Bancas na UFSC e fora da UFSC):

	UFSC	Fora	Ao	Macbeth	Escala Normal
UFSC		2	4	100	0.66
Fora			2	50	0.33
Ao				0	0

Tabela 70: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 5.3.3.

PVE 5.3.4 - Número de Orientandos Atuais de Doutorado**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N6		1	2	4	5	6	100	111
N5			2	4	5	6	97	108
N4				3	5	6	90	100
N3					4	6	76	84
N2						6	55	61
N1							0	0

Tabela 71: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVE 5.3.4.

PVF6 - Titulação**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida**

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala Cor.
N4		2	5	6	100	100
N3			5	6	89	75
N2				6	56	0
N1					0	-125

Tabela 72: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida Para o PVF6.

PVF7- Publicações**Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE:**

	Livro	Periódicos	Congresso	Ao	Macbeth	Escala N.
Livro		2	5	6	100	0,45
Periódico			3	6	78	0,35
Congresso				4	44	0,20
Ao					0	1

Tabela 73: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVF7.

PVE7.1 - Edição de Livro nos últimos cinco anos**Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE:**

	Livro Completo	Capítulo de Livro	Escala
Livro Completo			0.7
Capítulo de Livro			0.3
Ao			1

Tabela 74: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE7.1.

PVE7.1.1 - Edição de Livro completo nos últimos cinco anos**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N6		1	1	2	3	6	100	106
N5			1	2	2	6	94	100
N4				2	2	6	88	93
N3					1	6	65	69
N2						6	59	62
N1							0	0

Tabela 75: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.1.1.

PVE7.1.2 - Edição de Capítulo de Livro nos últimos cinco anos**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N6		1	1	2	3	6	100	106
N5			1	2	2	6	94	100
N4				2	2	6	88	93
N3					1	6	65	69
N2						6	59	62
N1							0	0

Tabela 76: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.1.2.

PVE 7.2 - Publicação de Periódicos nos últimos cinco anos.

Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVEs:

	c/conselh o editorial - trabalho completo	c/conselh o editorial - trabalho resumido	c/conselh o não atachado - completo	c/conselh o não atachado - resumo	Sem conselho editorial - completo	S/conselho editorial - trabalho resumindo	Ao	Mc	Escala N.
c/c-tc		3	4	6	6	6	6	100	0,45
c/c-tr			3	4	5	6	6	53	0,24
c/cña-c				2	4	5	6	33	0,15
c/cña-r					2	4	5	16	0,07
s/c-tc						3	4	11	0,05
s/c-tr							1	4	0,02
Ao								0	1

Tabela 77: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 7.2.

**PVE 7.2.1 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL
ATACHADOS - trabalho completo**

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N4		1	4	6	100	111
N3			3	6	90	100
N2				6	60	66
N1					0	0

Tabela 78: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.1.

PVE7.2.2 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL
ATACHADOS - resumo

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N6		1	3	4	5	6	100	103
N5			3	4	5	6	97	100
N4				2	5	6	85	87
N3					3	6	76	78
N2						6	58	60
N1							0	0

Tabela 79: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.2.

PVE 7.2.3 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL NÃO
ATACHADO - trabalho completo

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Mcb.	Escala C
N9		1	2	3	4	5	6	6	6	100	128
N8			2	3	4	5	6	6	6	98	126
N7				2	3	4	5	6	6	92	118
N6					2	3	4	6	6	84	108
N5						3	4	5	6	78	100
N4							3	5	6	68	87
N3								4	6	58	74
N2									6	40	51
N1										0	0

Tabela 80: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.3.

PVE 7.2.4 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS COM CONSELHO EDITORIAL NÃO ATACHADO - resumo

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		1	2	3	5	6	6	100	110
N6			2	3	5	6	6	97	107
N5				3	4	5	6	91	100
N4					3	4	6	79	87
N3						3	6	61	67
N2							6	48	53
N1								0	0

Tabela 81: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.4.

PVE7.2.5 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS SEM CONSELHO EDITORIAL - trabalho completo

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		1	2	3	4	6	6	100	106
N6			2	3	4	6	6	98	104
N5				3	4	6	6	94	100
N4					3	5	6	82	87
N3						4	6	71	75
N2							6	47	50
N1								0	0

Tabela 82: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.5.

PVE 7.2.6 - PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS SEM CONSELHO EDITORIAL -*resumo***Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		1	2	3	4	6	6	100	106
N6			2	3	4	6	6	98	104
N5				3	4	6	6	94	100
N4					3	5	6	82	87
N3						4	6	71	75
N2							6	47	50
N1								0	0

Tabela 83: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.2.6.

PVE 7.3 - Publicações em Congressos (últimos cinco anos)**Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada inter-PVEs:**

	Internacional	Nacional	Ao	Macbeth	Escala Normal
Internacional		4	6	100	0,72
Nacional			4	38	0,28
Ao				0	1

Tabela 85: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 7.3.

PVE 7.3.1 - Apresentação com PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS**Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVEs:**

	Publicação completa com apresentação	Publicação resumida com apresentação	Somente apresentação	Ao	Macbeth	Escala Normal
P/completa		4	6	6	100	0,57
P/resumida			2	4	50	0,29
Apresent.				2	25	0,14
Ao					0	1

Tabela 86: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 7.3.1.

PVE 7.3.1.1 - APRESENTAÇÃO EM CONGRESSOS NACIONAIS**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		2	3	5	6	6	6	100	122
N6			2	4	5	6	6	91	111
N5				3	4	5	6	82	100
N4					3	4	6	68	83
N3						3	6	56	68
N2							6	44	54
N1								0	0

Tabela 87: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.1.1.

PVE 7.3.1.2 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS - trabalho completo**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N6		1	3	4	6	6	100	104
N5			3	4	6	6	96	100
N4				3	5	6	83	86
N3					4	6	70	73
N2						6	43	45
N1							0	0

Tabela 88: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.1.2.

PVE 7.3.1.3 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS NACIONAIS - resumo**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N6		1	3	4	6	6	100	106
N5			3	4	6	6	96	100
N4				3	5	6	83	86
N3					4	6	70	73
N2						6	43	45
N1							0	0

Tabela 89: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.1.3.

PVE 7.3.2 - Apresentação e PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS**Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVEs:**

	Publicação completa com apresentação	Publicação resumida com apresentação	Somente apresentação	Ao	Macbeth	Escala Normal
P/completa		4	5	6	100	0,57
P/resumida			2	4	50	0,29
Apresent.				2	25	0,14
Ao					0	1

Tabela 90: Matriz de Juízo de Valor e Escala Normalizada Inter-PVE 7.3.2.

PVE 7.3.2.1 - APRESENTAÇÃO EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		2	3	4	5	6	6	100	114
N6			2	4	5	6	6	94	107
N5				3	4	5	6	87	100
N4					4	5	6	78	89
N3						4	6	62	71
N2							6	47	53
N1								0	0

Tabela 91: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.2.1.

PVE 7.3.2.2 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS - trabalho completo**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C
N7		1	2	3	4	5	6	100	108
N6			1	2	3	5	6	96	104
N5				2	3	5	6	92	100
N4					2	4	6	85	92
N3						4	6	77	83
N2							6	54	58
N1								0	0

Tabela 92: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.2.2.

PVE 7.3.2.3 - PUBLICAÇÕES EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS - resumo**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N7		1	3	4	5	6	6	100	112
N6			3	4	5	6	6	97	109
N5				3	4	5	6	89	100
N4					4	5	6	81	91
N3						4	6	65	73
N2							6	49	55
N1								0	0

Tabela 93: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVE 7.3.2.3.

PVF 8 - Atividades de Extensão nos últimos doze meses**Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida:**

	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N8		2	3	5	6	6	6	6	100	116
N7			1	4	5	6	6	6	92	107
N6				3	4	5	6	6	86	100
N5					2	4	5	6	73	85
N4						2	4	6	62	72
N3							4	6	54	63
N2								6	38	44
N1									0	0

Tabela 94: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVF 8.

PVF9 - Administração

Construção da Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida

	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Escala C.
N9		1	1	4	4	5	6	6	6	100	131
N8			1	3	4	5	6	6	6	98	128
N7				3	4	5	6	6	6	96	126
N6					1	3	4	5	6	80	105
N5						3	4	5	6	76	100
N4							2	3	6	61	80
N3								2	6	53	69
N2									6	43	56
N1										0	0

Tabela 95: Matriz de Juízo de Valor e Escala Corrigida do PVF 9.

7.2 - A Aplicação do MACBETH como Técnica de Ponderação - Modelo de Preferências Globais - Taxas de Substituição

Para a agregação das avaliações parciais das várias ações, segundo os vários pontos de vista, faz-se necessário um modelo adequado. Assume-se que o decisor aceite representar suas preferências globais por um único valor U , que agregue todas as avaliações locais. Esta, corresponde à forma de agregação aditiva (Capítulo 5, equação 1):

$$U(\mathbf{a}) = \sum_{j=1}^n W_j [g_j(\mathbf{a})]$$

Para determinar as taxas de substituição dos PVF's é necessário ordená-los. Antes de proceder a ordenação, é importante que os decisores definam os níveis bom e neutro, dentre os vários níveis de impacto, para cada PVF. (Estes níveis já foram identificados e encontram-se no capítulo 6, seção 6.6.1, Tabela 50.) Verifica-se que este procedimento é útil na eliminação da influência de níveis de impacto considerados muito negativos e ou positivos,

segundo o decisor, de forma a não prejudicar a determinação das taxas de substituição, e equiparando-se as preferências dos níveis de ancoragem da escala.

Considerando o conjunto de ações fictícias $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n\}$, tal que o perfil de impactos das mesmas seja representado por:

$$a_0 = \{ I_1 (\text{neutro}), I_2 (\text{neutro}), \dots, I_j (\text{neutro}), \dots, I_n(\text{neutro}) \}$$

$$a_1 = \{ I_1 (\text{bom}), I_2 (\text{neutro}), \dots, I_j (\text{neutro}), \dots, I_n(\text{neutro}) \}$$

$$a_2 = \{ I_1 (\text{neutro}), I_2 (\text{bom}), \dots, I_j (\text{neutro}), \dots, I_n(\text{neutro}) \}$$

$$a_j = \{ I_1 (\text{neutro}), I_2 (\text{neutro}), \dots, I_j (\text{bom}), \dots, I_n(\text{neutro}) \}$$

$$a_n = \{ I_1 (\text{neutro}), I_2 (\text{neutro}), \dots, I_j (\text{neutro}), \dots, I_n(\text{bom}) \}$$

Observe que somente um dos pontos de vista está num nível considerado bom e todos os demais em níveis considerados neutros em atratividade. Passa-se, então, a questionar o avaliador, a fim de determinar quais ações são mais atrativas, por exemplo: é preferível passar de uma situação a_0 para a_1 ou de a_0 para a_2 ? O questionamento é repetido até que todas as ações fictícias, ou todos os pontos de vista fundamentais tenham sido comparadas. Para mais detalhes da forma de questionar o decisor vide trabalhos de Montibeller, Zanella, Detoni, Franco, Pinto (1996).

Com a determinação de qual ação fictícia é preferível, consegue-se ordenar os pontos de vista. A ordenação é mostrada na tabela 96.

Construção da Matriz de Ordenação dos PVF's

PVF	PVF ₁	PVF ₂	PVF ₃	PVF ₄	PVF ₅	PVF ₆	PVF ₇	PVF ₈	PVF ₉	Σ	Ord.
PVF ₁		1	1	1	0	0	0	1	1	5	4°
PVF ₂	0		1	1	0	0	0	1	1	4	5°
PVF ₃	0	0		1	0	0	0	1	1	3	6°
PVF ₄	0	0	0		0	0	0	0	0	0	9°
PVF ₅	1	1	1	1		1	0	1	1	7	2°
PVF ₆	1	1	1	1	0		0	1	1	6	3°
PVF ₇	1	1	1	1	1	1		1	1	8	1°
PVF ₈	0	0	0	1	0	0	0		1	2	7°
PVF ₉	0	0	0	1	0	0	0	0		1	8°

Tabela 96: Determinação da Ordem de Importância dos PVF's à partir de julgamentos par a par.

Após ordenados os PVF's, é feita a quantificação dos julgamentos, par a par, entre os vários PVF's, utilizando as seis categorias semânticas do MACBETH, que nos permite obter uma escala cardinal de atratividade (para mais detalhes da forma de

questionamento vide trabalhos de Montibeller, Zanella, Correa, Franco, Pinto (1996)). Os julgamentos e a escala obtida com o auxílio do MACBETH são mostrados na tabela 97 a seguir:

Construção da Matriz Global de Juízo de Valor dos PVF's:

	Public.	Orient.	Titula.	Didát.	Tran. conh.	Dese. aluno	Ext.	Admin	Glob. Ensino	Ao	Mc
PVF₇		2	3	3	4	5	6	6	6	6	100
PVF₅			2	3	4	4	5	6	6	6	89
PVF₆				2	3	3	4	6	6	6	73
PVF₁					2	3	4	5	6	6	31
PVF₂						2	3	4	5	6	23
PVF₃							2	3	4	6	20
PVF₈								2	3	4	19
PVF₉									2	3	18
PVF₄										2	12
A_o											0
Total										Σ	385

Tabela 97: Julgamentos das diferenças de atratividade dos PVF's e escala cardinal de atratividade gerada pelo Programa MACBETH.

A partir das escalas de atratividade obtidas, são calculadas as taxas de substituição, na tabela 98 abaixo:

PVF_i	Escala Macbeth	W_i(%)
PVF₇	100	26
PVF₅	89	23
PVF₆	73	19
PVF₁	31	8
PVF₂	23	6
PVF₃	20	5
PVF₈	19	5
PVF₉	18	5
PVF₄	12	3
A_o	0	0
Σ	385	100%

Tabela 98: Importância Relativa dos PVF's.

Neste ponto, está encerrada a etapa de construção do modelo de avaliação. Observa-se que nenhuma ação real foi ainda analisada e que toda a fase de avaliação centra a atenção sobre os valores do decisor. O modelo de avaliação está, então, concluído, restando agora, aplicá-lo e realizar suas análises.

7.3 - Indicadores de Impacto

Para a coleta de dados foram disponibilizados os manuais a todos aqueles professores do EPS que, voluntariamente, desejassem participar, preenchendo os dados solicitados e devolvendo o manual (anexo 1) até o dia 22 de abril de 1998. Do total dos professores do EPS que receberam o manual, 9 (nove) retornaram no prazo e devidamente preenchidos, sendo então utilizados, como uma amostragem do perfil dos professores do EPS.

Para efeito de incorporação dos dados de cada professor, no modelo proposto, foram os mesmos tabulados de acordo com o enquadramento de cada PVF, como apresentado na tabela 99.

PVF's	Neutro: 0				Bom: 100							
	Níveis											
PVF1-	N1: -104	N2: -89	N3: -73	N4: -64	N5: 0	N6: 28	N7: 36	N8: 50	N9: 86	N10: 100	N11: 109	N12: 123
PVF2-	N1: -55	N2: -37	N3: -18	N4: 0	N5: 25	N6: 38	N7: 57	N8: 68	N9: 87	N10: 100	N11: 105	N12: 112
PVF3-	N1: -46	N2: -31	N3: -15	N4: 0	N5: 15	N6: 38	N7: 54	N8: 61	N9: 84	N10: 100	N11: 107	
PVF4-	N1: -66	N2: 0	N3: 50	N4: 100								
PVE5.1.1-	N1: 0	N2: 67	N3: 100	N4: 120	N5: 133							
PVE5.1.2-	N1: 0	N2: 62	N3: 100	N4: 115	N5: 120							
PVE5.1.3-	N1: 0	N2: 66	N3: 100	N4: 120	N5: 133							
PVE5.2.1-	N1: 0	N2: 66	N3: 100	N4: 125								
PVE5.2.2-	N1: 0	N2: 66	N3: 100	N4: 125								
PVE5.2.3-	N1: -32	N2: 0	N3: 9	N4: 27	N5: 41	N6: 53	N7: 67	N8: 81	N9: 86	N10: 100	N11: 108	
PVE5.2.4-	N1: 0	N2: 58	N3: 79	N4: 92	N5: 100	N6: 104	N7: 108					
PVE5.3.1-	N1: 0	N2: 57	N3: 79	N4: 100	N5: 110	N6: 115						
PVE5.3.2-	N1: 0	N2: 41	N3: 74	N4: 100	N5: 140							
PVE5.3.3-	N1: -100	N2: 0	N3: 50	N4: 80	N5: 100							
PVE5.3.4-	N1: 0	N2: 61	N3: 84	N4: 100	N5: 108	N6: 111						
PVF6-	N1: -125	N2: 0	N3: 75	N4: 100								
PVE7.1.1-	N1: 0	N2: 62	N3: 69	N4: 93	N5: 100	N6: 106						
PVE7.1.2-	N1: 0	N2: 62	N3: 69	N4: 93	N5: 100	N6: 106						
PVE7.2.1-	N1: 0	N2: 66	N3: 100	N4: 111								
PVE7.2.2-	N1: 0	N2: 60	N3: 78	N4: 87	N5: 100	N6: 103						
PVE7.2.3-	N1: 0	N2: 51	N3: 74	N4: 87	N5: 100	N6: 108	N7: 118	N8: 126	N9: 128			
PVE7.2.4-	N1: 0	N2: 53	N3: 67	N4: 87	N5: 100	N6: 107	N7: 110					
PVE7.2.5-	N1: 0	N2: 50	N3: 75	N4: 87	N5: 100	N6: 104	N7: 106					
PVE7.2.6-	N1: 0	N2: 50	N3: 75	N4: 87	N5: 100	N6: 104	N7: 106					
PVE7.3.1.1-	N1: 0	N2: 54	N3: 68	N4: 83	N5: 100	N6: 111	N7: 122					
PVE7.3.1.2-	N1: 0	N2: 45	N3: 73	N4: 86	N5: 100	N6: 104						
PVE7.3.1.3-	N1: 0	N2: 45	N3: 73	N4: 86	N5: 100	N6: 106						
PVE7.3.2.1-	N1: 0	N2: 53	N3: 71	N4: 89	N5: 100	N6: 107	N7: 114					
PVE7.3.2.2-	N1: 0	N2: 58	N3: 83	N4: 92	N5: 100	N6: 104	N7: 108					
PVE7.3.2.3-	N1: 0	N2: 55	N3: 73	N4: 91	N5: 100	N6: 109	N7: 112					
PVF8-	N1: 0	N2: 44	N3: 63	N4: 72	N5: 85	N6: 100	N7: 107	N8: 116				
PVF9-	N1: 0	N2: 56	N3: 69	N4: 80	N5: 100	N6: 105	N7: 126	N8: 128	N9: 131			

Tabela 99: Matriz de Indicadores de Impacto.

7.4 - Análise dos Resultados

A fase de avaliação consiste em “esclarecer a escolha, recorrendo à aplicação de métodos multicritérios para apoiar a modelização das preferências dos atores e a sua agregação” (Bana e Costa, 1995a).

A etapa de avaliação objetiva:

1- Permitir a visualização da performance de cada ação (cada professor corresponde a uma ação) individualmente em cada dimensão julgada relevante pelos decisores. Emergindo os perfis; individuais, mínimo, máximo e da moda, permitindo a cada professor realizar uma avaliação local de seu desempenho.

2 - Permitir a visualização da performance global de cada ação (professor), com o propósito de poder identificar aquelas dimensões, onde um acréscimo marginal, mais contribui para o desempenho global do EPS, orientando a identificação das medidas que mais oportunizariam o aperfeiçoamento do mesmo.

3 - Permitir uma análise de sensibilidade dos resultados das ações e das medidas propostas para o aperfeiçoamento, visando compreender a repercussão da variação das preferências dos decisores nos resultados globais.

Para facilitar o processo de agregação global das ações e fornecer um poderoso processo de análise de resultados, recorrem-se ao uso do *Software HIVIEW for Windows*.

O HIVIEW é um *Software* para a análise, avaliação e justificação de decisões complexas. Pode ser usado em processos de apoio à decisão que usam uma função de agregação aditiva, como é o caso da Metodologia MCDA.

Além das funções supra-citadas, o HIVIEW permite que se faça uma análise par a par das ações, o que propicia a oportunidade de fazer uma comparação do desempenho em cada PVF e globalmente.

A seguir é apresentado na Figura 64 o modelo de avaliação construído no *Software* HIVIEW. A Figura 65 mostra um exemplo da pontuação final de cada ação (professor).

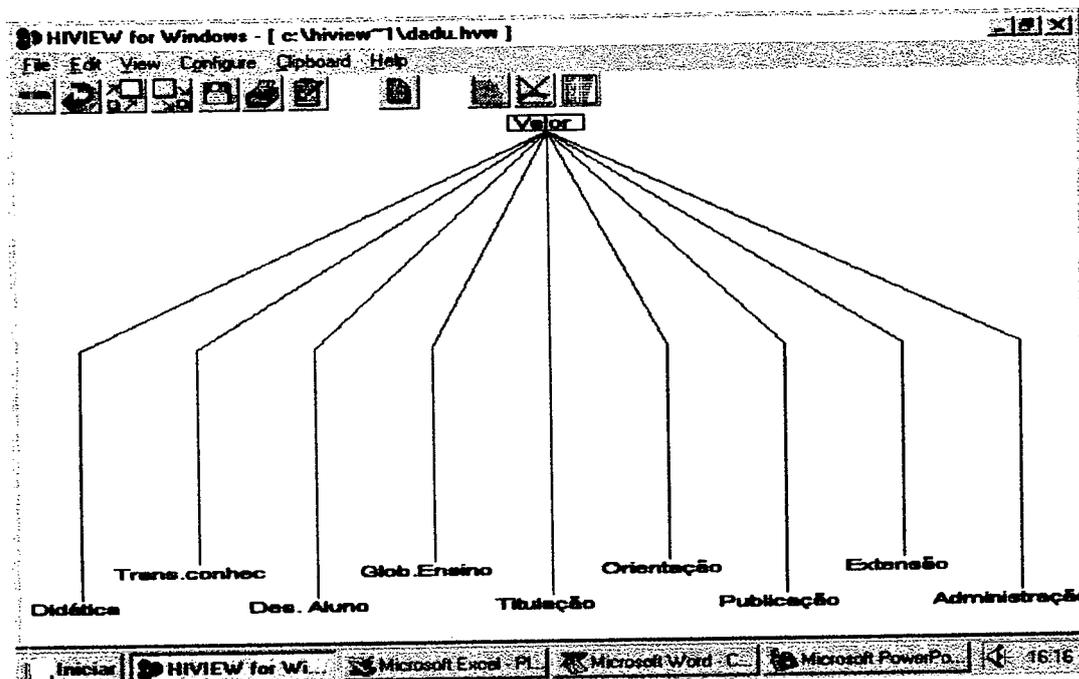


Figura 64: Estrutura de Avaliação inserida no *Software* HIVIEW.

Avaliação docente Node													
Add													
BRANCH	Wt	Anto		Olga		Bru		San		Hei		CumWt	
		Bom	Leo	Del	Emi	Lez	Neutro						
* Didática	8	100	123	109	109	123	109	86	123	109	109	0	8.0
* Trans.conhec	6	100	105	112	105	105	100	105	123	105	105	0	6.0
* Des. Aluno	5	100	100	107	107	100	100	107	107	100	100	0	5.0
* Glob. Ensino	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	0	3.0
* Orientação	23	100	40	70	20	51	79	29	26	60	85	0	23.0
* Titulação	19	100	75	75	75	75	100	75	0	75	75	0	19.0
* Publicação	26	100	0	95	1	61	82	35	48	28	32	0	26.1
* Extensão	5	100	0	116	116	116	116	0	116	116	107	0	5.0
* Administração	5	100	0	69	56	56	56	56	80	131	56	0	5.0
TOTAL		100	47	88	51	75	90	54	54	71	72	0	100.0

Figura 65: Resultados globais do modelo.

Na figura 65, apresenta-se na coluna à esquerda todos os pontos de vistas considerados pelo decisor com suas respectivas taxas de substituição (2ª coluna), nas colunas intermediárias temos uma avaliação individual de cada docente em cada ponto de vista e sua pontuação global no modelo. Entretanto, cabe ressaltar que o objetivo do trabalho não é identificar qual é o professor com maior pontuação e, sim, o perfil do departamento, bem como identificar ações de como melhorá-lo. Mas, é possível visualizar a potencialidade da Metodologia MCDA através da identificação dos docentes que necessitam de aperfeiçoamentos e em qual ponto de vista. O MCDA permite ainda, identificar quais ações seriam mais recomendáveis para cada docente, bem como a repercussão na avaliação global no departamento.

A figura 66 mostra o perfil do departamento analisado, a partir dos dados do manual e sua respectiva transformação em informação no HIVIEW.

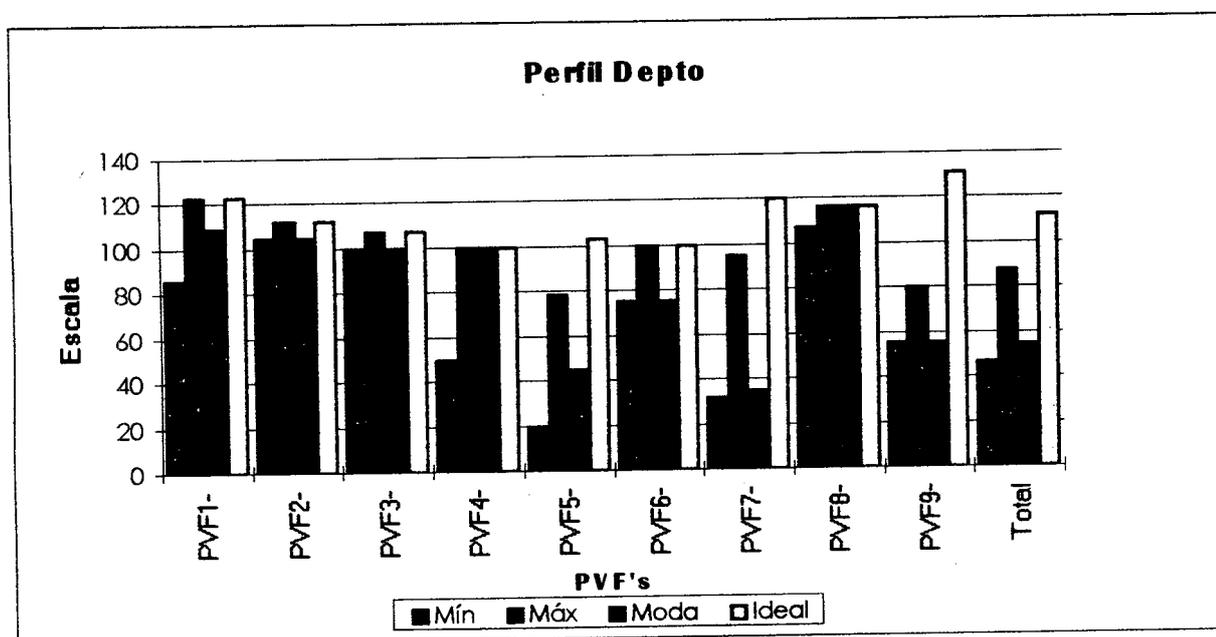


Figura 66: Perfil do Departamento Avaliado

Pode-se identificar na figura 66 que existem quatro indicadores para determinar o perfil:

- a) Mínimo: que corresponde a ação (professor) com mais baixo desempenho no PVF;
- b) Máximo: que corresponde a ação (professor) com mais alto desempenho no PVF;
- c) Moda: que corresponde o desempenho de maior frequência das ações (professores) no PVF;

d) Ideal: é o máximo possível determinado pelo decisor.

Dentro deste contexto, pode-se verificar, que:

A) No Ponto de Vista Fundamental 1 (didática) existe a ocorrência do **mínimo** relativamente bom; já, o índice **máximo** encontra-se extremamente alto pois, está contido no nível **Ideal**, mas a **moda**, encontram-se pouco abaixo do Ideal. Neste PVF já existe conhecimento suficiente (*“benchmarking”*) dentro do departamento para que os docentes que encontram-se no nível mínimo possam elevar seus níveis de desempenho. Todavia, este tem uma importância relativa de 8% do valor do departamento, portanto, a ação irá repercutir de forma moderada na avaliação global.

B) No Ponto de Vista Fundamental 2 (Transmissão de Conhecimento) verifica-se que o departamento se encontra numa situação também bastante favorável e, com um pequeno esforço, pode-se elevar até o nível ideal, tendo em vista que já existe conhecimento no assunto dentro do departamento (nível máximo). A moda encontra-se no mínimo, mas cabe ressaltar que mesmo o mínimo já se encontra acima do nível BOM; portanto, qualquer incremento terá pouca repercussão na avaliação global. A taxa de importância relativa deste PVF é de 6%.

C) No Ponto de Vista Fundamental 3 (Desenvolvimento de Alunos) identifica-se a mesma situação do item anterior, somente que este representa 5% do valor global.

D) No Ponto de Vista Fundamental 4 (Globalização de Ensino) identifica-se que a maioria dos docentes do departamento encontra-se na faixa ideal; portanto, no máximo de desempenho.

E) No Ponto de Vista Fundamental 5 (Orientação) verifica-se que existe necessidade de esforços, pois a moda encontra-se muito abaixo do nível BOM. Já existe *“benchmarking”*, pois o nível máximo está bem acima da moda, mas encontra-se muito distante do ideal do departamento. Neste PVF cabe um estudo mais aprofundado, para identificar e avaliar oportunidades de aperfeiçoamento. O valor dado a este PVF é de 23%; isto indica que este é um ponto estratégico para o departamento e as ações geradas agregariam muito valor ao mesmo.

F) No Ponto de Vista Fundamental 6 (Titulação) identifica-se que a maioria dos docentes encontra-se numa faixa abaixo do BOM; isto deve-se ao fato de que a maioria dos

docentes da amostra possuíam doutorado e o decisor optou como BOM e Ideal o nível de pós-doutorado. Este PVF tem como valor 19%; a ação seria incentivar os professores a realizarem cursos de pós-doutorado, já que possui uma taxa muito elevada.

G) No Ponto de Vista Fundamental 7 (Publicações) encontra-se outra debilidade no departamento, pois a moda está extremamente abaixo do BOM, sendo necessário um grande caminho para desenvolver-se. Entretanto, existe dentro do departamento “*benchmarking*” para isto, pois o nível máximo está muito próximo do BOM. Este PVF, representa 26% na avaliação global; portanto, as principais ações devem encontrar-se neste PVF.

H) No Ponto de Vista Fundamental 8 (Extensão) não existe a necessidade de ações neste sentido, tendo em vista que a moda encontra-se no ideal. Isto indica que os decisores devem ser mais exigentes na identificação do nível máximo deste descritor, para oportunizar desenvolvimento. Sua importância global é de 5%.

I) No Ponto de Vista Fundamental 9 (Administração) existe um nível de desempenho muito baixo, a moda está muito desanimadora, e o Ideal extremamente elevado; portanto, é possível que os decisores tenham exigido demasiadamente nesta dimensão. Sua repercussão é de 5%.

Na avaliação global do departamento pode-se identificar que a moda encontra-se numa situação intermediária com aproximadamente 55 pontos [entre 0 (neutro) a 100 pontos(bom)]; entretanto, está mais próxima do conjunto da pontuação mínima do que do máximo. O que permite inferir que existe espaço para o aperfeiçoamento do desempenho dos professores do EPS e o presente modelo identifica vários deles. Portanto, as atenções devem estar voltadas principalmente para os PVF 5 e PVF 7, que será visto com mais detalhes no item 2.5.

Nesta fase de avaliação dos resultados a MCDA, é possível ainda, se o decisor e/ou departamento solicitar, uma avaliação individual de cada docente, como é identificado na figura 67.

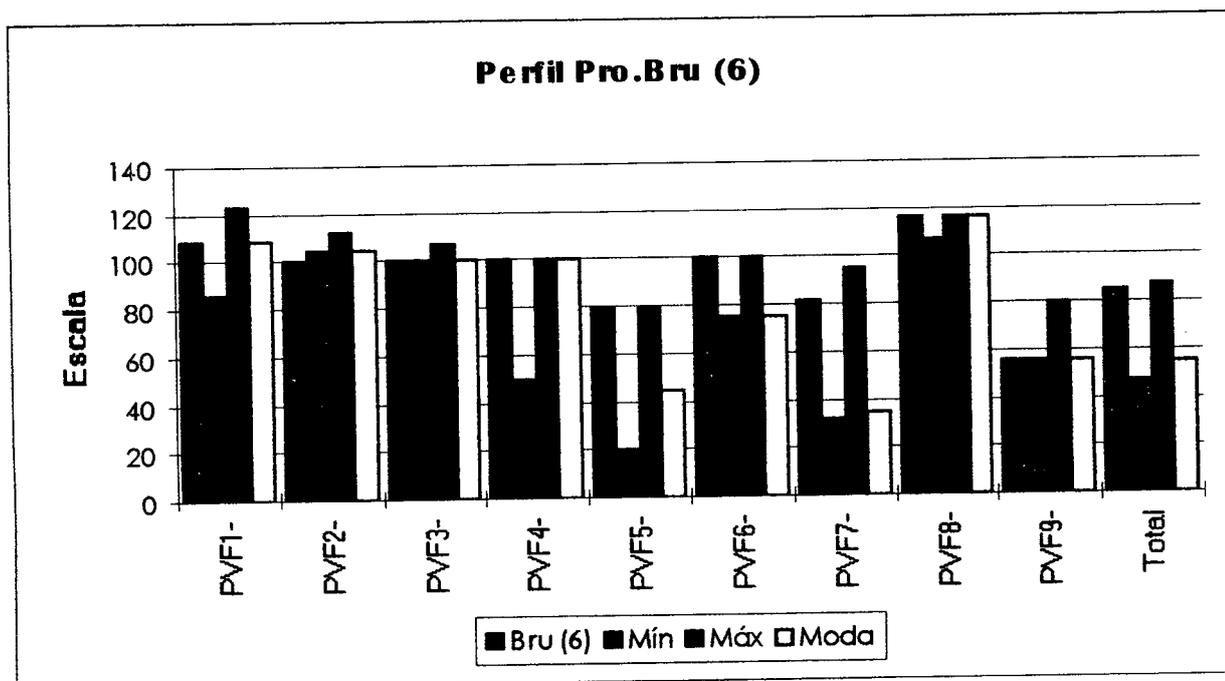


Figura 67: Perfil de desempenho individual -Prof. BRU (6)

Conforme a figura 67, pode-se identificar que o Prof. BRU(6) na avaliação total encontra-se no “topo”, é um dos docentes da amostra que “puxa” o departamento, pois está bem acima da moda. Mas, caso queira ainda aperfeiçoar-se mais, ou apenas saber qual as áreas em que pode desenvolver-se ainda mais, identifica-se: O PVF2, apesar de encontrar-se no nível BOM, está um pouco abaixo da maioria dos professores, pode também identificar uma área de aperfeiçoamento. Também no PVF5 o Prof. BRU (6) é o Prof. “*Benchmarking*” do departamento. O PVF6, se destaca em relação aos outros docentes da amostra, “puxando” para cima todos os dados. O PVF7, este professor novamente destaca-se e deve ser o “*Benchmarking*” do departamento. Já no PVF9 existe uma necessidade de desenvolvimento, pois encontra-se na moda permitindo um amplo crescimento.

Esta mesma avaliação pode ser identificada para cada um dos demais docentes. Isto torna-se importante, pois quando for tomar a decisão, cada docente poderá “auto-monitorar-se” para seu aperfeiçoamento e melhoramento contínuo, identificando onde lhe é mais conveniente alocar esforços.

2.5 - Análises com o Apoio do *Software* HIVIEW

Conforme identificado anteriormente, o departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC encontra-se numa situação bastante favorável. Entretanto se o mesmo quiser melhorar ainda mais seu desempenho acadêmico, segundo o juízo de valor dos decisores deste trabalho, deve investir em duas áreas: a área de Orientações (PVF5) e, a área de Publicações (PVF7), como pode ser observado na figura 66. Conforme a proposta do trabalho, ou seja, identificar oportunidades de aperfeiçoamento, o objetivo já teria sido atingido. Entretanto, a MCDA possui muitas ferramentas e flexibilidades para apoiar ainda mais o decisor, o que permite ir além da identificação de oportunidades. Deseja-se um crescimento, um aprendizado sobre o contexto e, para tanto, utilizou-se o *Software* HIVIEW, para identificar com maior precisão os critérios e sub-critérios onde o desempenho deixa mais a desejar e, onde seria mais vantajoso concentrar esforços. Para ilustrar esta possibilidade do MCDA, utilizou-se o PVF 7.

A figura 68 abaixo, mostra na coluna à esquerda os Pontos de Vista Elementares (Livros, Periódicos e Participação em Congressos) com as suas respectivas taxas de substituição. Nas colunas centrais é apresentado o perfil de todos os docentes da amostra do departamento, com as suas respectivas pontuações locais e totais.

Publicação Node													
		Anto		Olga		Bru		San		Hei		CumWt	
BRANCH	Wt	Bom	Leo	Dal	Emi	Lez	Neutro						
Livros	45	100	0	80	0	70	98	0	48	0	0	11.7	
Periódicos	35	100	0	107	2	40	67	55	15	43	29	9.2	
Congressos	20	100	0	107	0	78	75	77	106	62	109	5.2	
TOTAL		100	0	95	1	61	82	35	48	28	32	0	26.1

Figura 68: Análise do PVF7 - Publicações

Pode-se observar na figura 68, numa análise vertical, que o PVE - Livros, apesar de ser o PVE com maior importância é o PVE com menor pontos globais, o que pode ser compreendido se somarmos os pontos individuais de cada docente, desconsiderando a taxa de cada PVE e chegaremos ao seguinte resultado: a) Livros com 296 pontos, de um total de 900; b) Periódicos com 358 pontos; e, c) Congressos com 614 pontos. Portanto, trata-se de uma área onde o EPS globalmente pode crescer bastante.

O HIVIEW fornece outros gráficos para análise. A figura 69, abaixo, mostra uma análise de sensibilidade dos docentes, para que o decisor possa visualizar o desempenho de seu departamento, caso queira aumentar o grau de importância deste PVF7-Publicações.

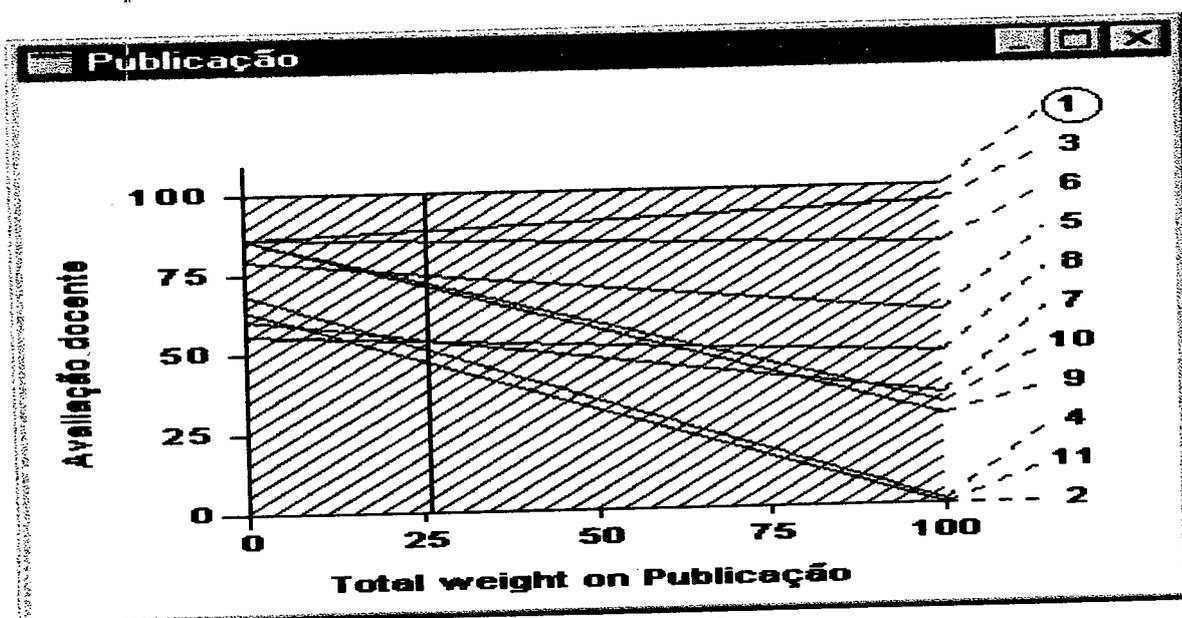


Figura 69: Análise de sensibilidade do PVF7 - Publicações.

Pode ser observado na figura 69 que, se o valor dado à este PVF7 - Publicações, for aumentado, o Prof. LEO (3) e o Prof. BRU (6), todavia continuam sendo os "benchmarking" do departamento, neste PVF, enquanto que aos outros docentes diminuem sua produtividade. É um dado muito importante e alertador para o departamento, uma vez que significa que, para os demais 7 (sete) professores este critério apresenta desempenho inferior à média dos desempenhos nos demais critérios.

Por conseguinte, será feita uma análise de sensibilidade e de robustez no PVE-Livros, pois conforme visto anteriormente é o item que mais tem valor dentro do PVF7-Publicações é o que menos pontuação possui. Para tanto, apresenta-se a figura 70, a seguir:

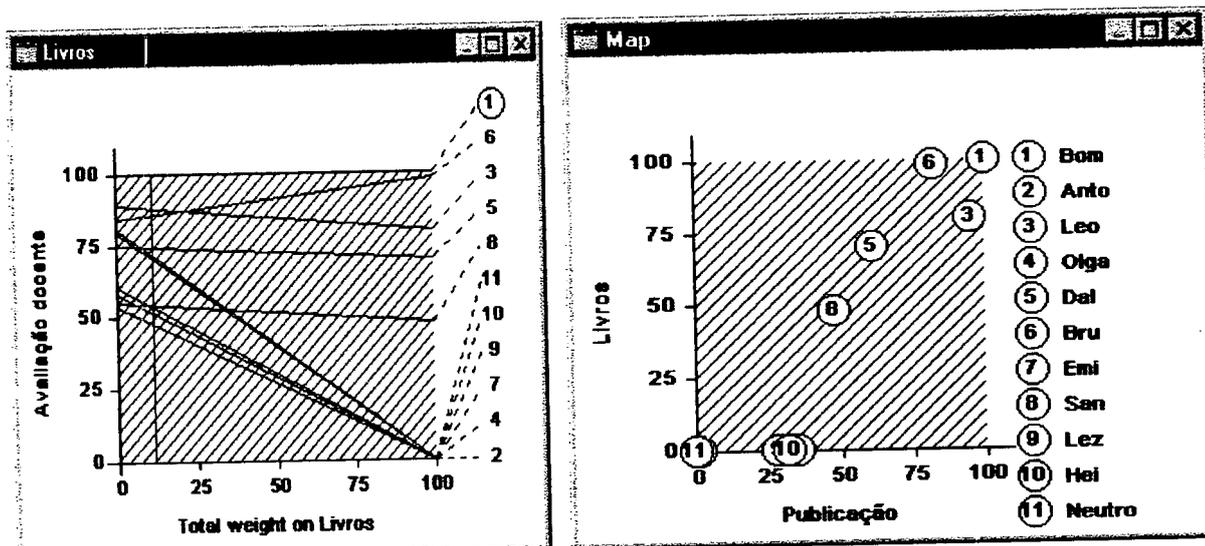


Figura 70: Análise do PVE-Livros.

Nesta figura 70, confirma-se que os Prof.(s.) 3 e 6 são os com melhor desempenho no PVF7. Mas, à exceção do Prof. BRU(6), todos os demais reduzem sua avaliação global, caso a importância relativa deste critério for incrementada. Este fato evidencia a baixa performance dos docentes da amostra do EPS, neste particular, identificando que é também uma área onde ações poderiam ser tomadas para incentivar os professores a melhorar seu desempenho.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A identificação de oportunidades para o aperfeiçoamento docente de um departamento talvez seja uma das mais desafiadoras tarefas, dado a sua complexidade, conflitos de interesses e principalmente elevado grau de subjetividade envolvido. Entretanto, com a conclusão deste trabalho podemos identificar que a abordagem Multicritério de Apoio à Decisão supre “satisfatoriamente” os anseios dos envolvidos no processo decisório, sejam eles os professores, administradores e alunos.

A Análise Multicritério vem sendo cada vez mais utilizada para apoiar o processo decisório, devido às necessidades crescentes de analisar de forma sistemática e formalizada os contextos decisórios complexos que atualmente se apresentam. Análises deste tipo são valiosas ao considerar a natureza multidisciplinar dos problemas e as consequências das alternativas de ações segundo vários pontos de vista, permitindo aos atores um melhor entendimento do contexto decisório e um consequente aprendizado, inclusive no que se refere aos seus valores e preferências.

Com o término deste trabalho, pode-se realizar algumas considerações:

- a) Na fase de estruturação, a utilização dos Mapas Cognitivos foi de grande valia, gerando um aprendizado sobre o problema;
- b) Na fase de avaliação, o modelo se apresentou bastante eficiente utilizando os juízos de valor dos decisores;
- c) Na aplicação da pesquisa, constatou-se um certo receio por parte dos professores, por ainda imaginar que o modelo iria “avaliá-los”, o que não é o propósito deste trabalho, gerando assim uma amostra pouco significativa;
- d) Ainda na aplicação da pesquisa os PVF1, 2, 3 e 4, deveriam ser respondidos pelos alunos, o que não ocorreu, por motivos de força maior, sendo respondido pelo próprio docente, ocorrendo uma pequena distorção dos dados reais.

A simplicidade do uso e aplicação do modelo proposto para avaliar e identificar oportunidades de desenvolvimento pode ser considerado como uma vantagem competitiva do mesmo.

Outro aspecto destacado pelos intervenientes da amostra é a flexibilidade do modelo para ajustar-se a novos desenvolvimentos, sejam tecnológicos, como didáticos, etc... aliado ao fato de o modelo permitir incorporar ao processo de avaliação a característica dinâmica da produtividade gerando assim um processo de um sistema de auto desenvolvimento. Esta última vantagem permite a criação de um processo participativo no planejamento do desenvolvimento, identificando responsabilidades e resultados.

A metodologia MCDA através deste trabalho permitiu a integração de um conjunto de *Softwares* (Decision Explorer, MACBETH, HIVIEW) de apoio ao processo decisório "DSS" (Decision Support Systems) que usualmente são aplicados em áreas estanques. Este fato também demonstra a utilização da idéia central do MCDA no sentido de usar o efeito sinérgico também em seu processo operacional.

Foi proposta, neste trabalho, uma Metodologia Multicritério de apoio à Decisão aplicada na Administração da Educação, que permite mostrar a potencialidade desta metodologia como forma de identificar oportunidades de aperfeiçoamento que mais agregam valor ao departamento, utilizando os juízos de valor dos professores.

8.1 - RECOMENDAÇÕES

Como recomendações para trabalhos futuros, sugerimos alguns tópicos:

1) Este modelo é estático, ou seja, serve para um momento determinado, mas com uma reaplicação a cada 6 meses ela pode demonstrar uma tendência e dar suporte ao processo de gerenciamento, identificando:

- a) caso a tendência dos PVF's for regular e crescente, a política do EPS está correta;
- b) caso for regular e estável, merece atenção;
- c) caso for regular e decrescente, merece incentivos e correção bem como for irregular.

- 2) Políticas de incentivo ao aperfeiçoamento de todos aqueles PVF's que apresentarem excessiva variabilidade. Para que não ocorra o surgimento de "elites", ou seja, só quem recebe incentivos são aqueles com melhor desempenho e os que estão abaixo terão pouca chance de subir. Por outro lado, também incentivará aqueles que estão em um nível mais baixo a se aperfeiçoarem naqueles PVF's que estão debilitados.
- 3) Este tipo de abordagem permite a criação de um sistema contínuo de crescimento de produtividade. Periodicamente, basta elevar os níveis Neutros e Bons dos respectivos PVF's, gerando com isto a noção de sistema auto-sustentável de desenvolvimento para o departamento.
- 4) Aproveito esta oportunidade para recorrer às recomendações e opiniões de alguns professores que tiveram conhecimento do trabalho realizado:

“Muito interessante o trabalho e muito boa apresentação dos pontos de vista fundamentais, com cobertura abrangente, Mas deve considerar que alguns dados abrangem períodos curtos de tempo (anuais), outros períodos longos (5 anos). Deve incluir na avaliação: plano de ensino, atualização da bibliografia e avaliações anteriores”

Prof. Dr. Emilio

“ ... acredito que será um belo instrumento de avaliação, ... , mas fiquei pouco à vontade nas estimativas de tempo de orientação e defesas de doutorado, pois sou uma recém doutora,”

Profª Drª. Olga

“Para o pesquisa, creio que poderias incluir alguma questão a respeito das expectativas futuras. Sucesso, abraços.”

Prof. Dr. Diomário

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKOFF, R.L.;** “The Future os Operational Research is Past”. Journal of Operational Research Society, v.30, n.2, pp. 93-104, 1979.
- ACKERMANN. F., BELTON. V.;** “Managing Corporate Knowledge Experience With SODA and VISA”. British Journal of Management, v. 5, pp. 163-176, 1994.
- ALDRICH, Howard E.** Organizations & Environments New Jersey: Prentice-Hall, 1979.
- BANA E COSTA, C.A.** “Structuration, Construction et Exploitation d’un Modele Multicritère d’Aide à la Décision”. Lisboa - Portugal, 1992. Tese de Doutorado - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- BANA E COSTA, C.A.** “Processo de Apoio à Decisão: Problemáticas, Actores e Ações”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995a.
- BANA E COSTA, C.A.** “Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995b.
- BANA E COSTA, C.A.** “O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo?”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995c.
- BANA E COSTA, C.A.; STEWART, T.J.; VANSNICK, J.C.** “Multicriteria Decision Analysis: some thoughts basead on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995a.
- BANA E COSTA, C.A.; FERREIRA, J.A.A.; VANSNICK, J.C.** “Avaliação Multicritério de propostas: o caso de uma nova linha do metropolitano de Lisboa”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995b.
- BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J.C.** “Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995a.
- BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J.C.** “General overview of the Macbeth approach”. Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão- ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995b.

- BOUYSSOU, D.** “Modelling inaccurate determination, uncertainty, imprecision using multiple criteria” in **LOCKETT, A.G., ISLEI, G.** (Eds.) Improving Decision Making in Multiple Criteria Decision Aid, Berlin: Springer, pp. 78-87, 1989.
- BOUYSSOU, D.** “Building criteria: a prerequisite for MCDA” in: **BANA E COSTA** (Eds.) Reading in Multiple Criteria Decision Aid, Berlin: Springer, pp. 58-82, 1990.
- CAMACHO, L.M.; PAULUS, P.B.** “The Role of Social Anxiousness in group Brainstorming” Journal of personality and Social Psychology, v.68, n.6, pp. 1071-1080, 1995.
- CHANLAT, Jean-François.** “O indivíduo na Organização: dimensões esquecidas”. São Paulo: Atlas, 1992.
- COSSETTE, P., AUDET, M.;** “Mapping of an idiosyncratic schema”. São Paulo: Atlas, 1992.
- CORRÊA, Émerson C.;** “Construção de um Modelo Multicritério de Apoio ao processo Decisório”. Florianópolis - Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Deptº de Engenharia de produção e Sistemas, UFSC.
- DANTAS, José C.** Alienação e Participação. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, n. 22, p. 30 - 35, abr/jun 1988.
- DETONI, Mônica M. Mendes Luna;** “Aplicação de metodologia Multicritério de Apoio à Decisão na Definição de Características de Projetos de Construção”. Florianópolis - Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Deptº de Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC.
- DOYLE, J.R e SIMS, D.B.P.** Escultura Cognitiva como um meio de trabalhar com as metáforas dos administradores. Omega, 23:2, 1995.
- DRUCKER, Peter.** Administração em Tempos de Mudeza. 1995.
- EDEN, C.; JONES, S.; SIMS, D.;** “Messing about in problems”. Oxford: Pergamon, 1983.
- EDEN, C.** “On the nature os cognitive maps”. Journal os Management Studies, v.29, n.3, pp.261-266, 1992.
- EDEN, C.** Using cognitive mapping for strategic options development and analysis (SODA). In: **ROSENHERAD, J.;** (ed) “Rational Analysis for A Problematic World”. Chichester: Wiley, 1989.
- ENSSLIN, Eduardo;** “Metodologia para Identificação de Alternativas para aperfeiçoamento do corpo docente de Instituições de ensino Superior.”; Monografia apresentada à Universidade Católica de Pelotas para obtenção do Grau em Bacharel em Administração de Empresas, dezembro de 1996.

- ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Eduardo; ZANELLA, Ítalo José;** “Decision Aiding as a Learning System Implementatio”; XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS. Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Eduardo; ZANELLA, Ítalo José;** “Structuring a Real-Word MCDA Aplication”; XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS. Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Eduardo; ZANELLA, Ítalo José;** “A Utilização de Mapas Cognitivos para Estruturação de Problemas: um estudo de caso”; SOBRAPO, Salvador, 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Eduardo; ZANELLA, Ítalo José;** “Uso da Metodologia MCDA em Sistemas de Telefonia Móvel Celular”; SOBRAPO, Salvador, 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; NORONHA, Sandro McDonald;** “Uma Visão Geral do Software HIVIEW”, Apostila do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, LabMCDA, 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; HOLZ, Élio; MONTIBELLER, G.; ZANELLA, I.;** “Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão”, Apostila do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, LabMCDA, 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; CORRÊA, E.C.; MONTIBELLER NETO, G.;** “Uma Metodologia Heurística para Formulação de problemas Complexos” XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), Vitória, Novembro, 1995.
- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER NETO, G., NORONHA, S.M., SOUZA, T.S.,** “A Model to Employability Evaluation at the Developing Countries”. Fifth International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility & Hybrid Automation, Havai, Agosto, 1996.
- ENSSLIN, Leonardo; BANA E COSTA, C; MONTIBELLER NETO, G.,** “From Cognitive Maps to Multicriteria Models”. Proceedins of The Internacional Conferene on Methods and Aplications of Multicriteria Decision Making, Mons, Bélgica, 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; BANA E COSTA, C.,** “A Real-World MCDA Application in Cellular Telephony Systems”. Proceeding of 13th International Conference on MCDM, Cape Town, South Africa, january 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; BANA E COSTA,C.; VANSNICK, J.C.; CORREA, E.;** “Structuring a Real Problem Using a Multiple Criteria Model”. proceedings of 13th International Conference on MCDM, Cape Town, South Africa, january 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; BANA E COSTA,C.; VANSNICK,J.C.; CORREA, E.,** “Decision Support Systems in Action: Integrated Application in a Multicriteria Aid Process”. Final Program of XV EURO and XXIV INFORMS - Joint Intrnational Meeting, Barcelona, Espanha.

- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER NETO, G., GAMBERRALLI, G.,** “Construção de um Modelo em Apoio ao Processo Decisório na Avaliação e Aprimoramento de um Departamento de Planejamento e Controle de Produção”. Anais do I Simpósio de Pesquisa Operacional da Marinha, II Simpósio de Logística da Marinha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ENSSLIN, Leonardo; HOLZ, E.,** “Learning in Decision Aid”. Anais do XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS, Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER, G.N.; LIMA, M.V.A.,** “Um Modelo Multicritério para Gerenciamento de Risco por Uma Empresa de Factoring”. Anais do XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS, Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER, G.N.; NORONHA, S.M.,** “Constructing a Plan For Development Using Cognitive Maps”. Anais do XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS, Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, S., DUTRA, A.,** “O Uso de mapas Cognitivos como Instrumento de Apoio ao Processo Decisório: Um Estudo de Caso”. Anais do XVII ENEGEP, 3º International Congress of Industrial Engineering, Gramado, RS, Brasil 1997.
- ENSSLIN, Leonardo; BORGERT.A.,** “Os Sistemas de Custos na Perspectiva da metodologia Multicritérios de Apoio à Decisão”. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos, PUC, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil 1997.
- ENSSLIN, Sandra;** “A Estruturação no Processo Decisório de Problemas Multicritérios Complexos”. Florianópolis - Brasil, 1995. Dissertação de Mestrado - Deptº de Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC.
- FAYOL, Henry.** Administração industrial e geral. São Paulo: Atlas, 1968.
- FERREIRA, A.B.H.;**N “Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa”, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2 ed., 1986.
- FIOL, C. M., HUFF, A.S.;** “Maps for managers: where are we? where do we go from here?”. JOURNAL OF MANAGEMENT STUDIES, V.29, N.3, PP. 267-286, 1992.
- KATZ, Daniel; KAHN, Robert.** Psicologia Social das Organizações. São Paulo: Atlas, 1970.
- KEENEY, R.L.** “Creativity in decision making with value-focused thinking”. Sloan Management Review, Summer, pp. 33-44.
- KEENEY, R.L.** “Value-Focused Thinking”. Harvard University Press, London, England, 1992.

- KOPITTKE, Bruno H.; ENSSLIN, Eduardo; ZANELLA, Italo José;** “Métodos Cognitivos e Sistemas Especialistas como Ferramentas de Apoio à Decisão em Jogos de Empresas”; SOBRAPO, Salvador, 1997.
- LUX, K.** O Erro de Adam Smith. São Paulo, Nobel, 1993.
- MANNAHEIM, Karl.** Libertad y planificación social. México, Fondo de Cultura Económica, 1942.
- MERTON, Robert K.** Social Theory and Social Structure. New York: The Free Press, 1968.
- MITROFF, Ian I., Manson Richard e Pearson, Cristine M.** Frame Break. Rthe Radical Reddesign of American Business. San Francisco: Josseu-Bass, 1994.
- MONTIBELLER NETO, G.** “Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas.” Florianópolis - Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Depto de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MOUZELIS, Nicos P.** “Organizations and Bureaucracy”. Chicago: Aldine Publishing Co., 1978.
- MUSTAFA, A.; GOH, M.;** “Multi-criterion Models for Higher Education Administration”, Omega, Int. J. Mgmt Sci. Vol. 24, No. 2, pp. 167-178, 1996.
- PERROW, Charles B.** “Análise Organizacional. Um Enfoque Sociológico”. São Paulo: Editora Atlas, 1976.
- RAMOS, Alberto G,** “Administração e Contexto Brasileiro”. Editora da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ - 1993.
- ROY, Bernard.** “Decision Science or Decision-aid Science?” Eur. J. Oper. Res., 66, 184-204.
- SALM. José F.** Paradigmas na Fomação de Administradores: frustrações e possibilidades. Univ. & Des., Florianópolis, SC, 1 (2) : 18-42 out. 1993.
- SANDER, Benno;** “Administração da Educação no Brasil: É hora da Relevância”. Educ.bras., Brasília, 4(9): 8-27, 2º sem. 1982.
- SCHON, Donald.** Beyond the Stable State. New York: The Norton Library, 1971.
- SENGE, Peter.** A Quinta Disciplina. Editora Best Seller, 1990.
- STUBBART, Charles I.,** Cognição Administrativa: um elo perdido na pesquisa da adminitração estratégica. Journal os Management Studies, 26:4, Julho 1989.
- THOMPSON, James.** Organiozacion in Action. New York: Mc Graw-Hill Book Co., 1967.
- WREN, Daniel A.** The Evolution of Management Thought. New York: John Wiley, 1979.

ANEXO – I

LabMCDA

***Manual de Utilização do:
“Modelo de Identificação
de Oportunidades para
Docentes do EPS”***

*Trabalho Realizado para Conclusão da
Dissertação de Mestrado na UFSC/EPS*

Mestrando:

Eduardo R. Ensslin

Fone: 228-0844

*Nome que deseja (e autoriza) que apareça
na pesquisa (máx. 3 letras):.....*

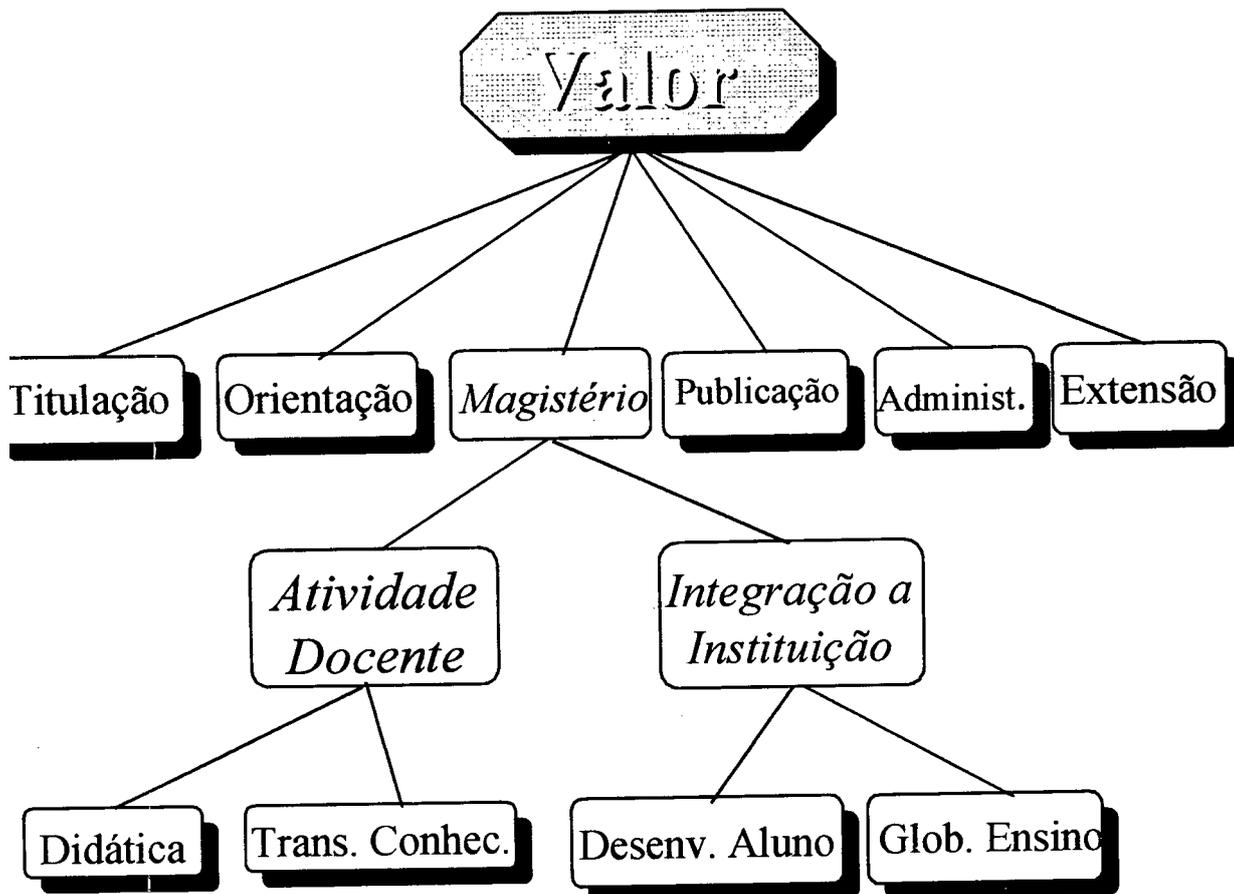
Resumo do Trabalho de Dissertação:

A atividade docente universitária é caracterizada pela multiplicidade de funções, a maioria das quais subjetivas, dificultando o entendimento orientado a seu auto-aperfeiçoamento. Este trabalho desenvolve um modelo multicritério em apoio à decisão (MCDA) que permite a cada docente visualizar seu desempenho global e em cada critério que sua instituição julgar relevante, permitindo-lhe continuamente identificar ações para seu aperfeiçoamento.

Objetivo:

O objetivo desta pesquisa é levantar dados e informações “julgados relevantes” para aplicação do modelo Multi-critério em Apoio à Decisão para identificar oportunidades de aperfeiçoamento dos docentes do UFSC / EPS.

Arborescência dos PV's:



“O objetivo fim e fundamental do estudo, é orientar a valorização dos professores”.

Como utilizar o Manual?

O manual foi elaborado para ser respondido da maneira o mais simples possível:

- 1 - Cada página a seguir, conterà um critério (descriptor) com vários níveis;*
- 2 - O Senhor(a) Professor(a) deverá identificar o nível, no qual encontra-se e marcar na coluna da direita;*
- 3 - Cabe salientar que não se deve deixar de marcar nenhum "critério", caso contrário não poderá ser utilizado na pesquisa.*
- 4 - Encontrando um descriptor que não esteja no nível em que o(a) senhor(a) se encontre, por favor, marque naquele mais próximo de sua situação real;*
- 5 - Somente deve ser marcado "um" nível por descriptor.*

PVFI - Didática

n	Descrição	Simbolo	Professor
12	O professor tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.		
11	O professor tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas depois de um mês após a conclusão do trimestre.		
10	O professor tem clareza, tem nível de ilustração e não tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.		
N9	O professor tem clareza, tem nível de ilustração e não tem regularidade e entrega as notas depois um mês após a conclusão do trimestre.		
N8	O professor tem clareza, não tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre. Ou, O professor não tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês após a conclusão do trimestre.		
N7	O professor tem clareza e não tem nível de ilustração, mas não é regular e não entrega as notas até um mês do término do trimestre. Ou não tem clareza, tem nível de ilustração e tem regularidade, mas entrega as notas apos um mês de conclusão do trimestre.		
N6	O professor tem clareza ao dar aula, mas não tem nível de ilustração e não tem regularidade e não entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou Não tem clareza, tem ilustração, não tem regularidade e entrega as notas dentro do período de um mês.		
N5	O professor tem clareza ao dar aula, mas não tem nível de ilustração e não tem regularidade e não entrega as notas até um mês da conclusão do curso. Ou Não tem clareza, tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas dentro do período de um mês.		
N4	O professor não tem clareza, não tem ilustração e tem regularidade e entrega as notas até um mês da conclusão do curso.		
N3	O professor não tem clareza, não tem ilustração mas tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do curso		
N2	O professor não tem clareza, mas não tem ilustração, não tem regularidade e entrega as notas até um mês do término do trimestre.		
N1	O professor não tem clareza, não tem ilustração, não tem regularidade e não entrega as notas até um mês do término do curso.		

Assiná-le com um X no quadro da última coluna que lhe corresponda.
 Este quadro será também respondido por seus alunos.

PVF2 - Transmissão de Conhecimento

Ni	Descrição	Símbolo	Professor
N12	O professor tem motivação ao dar aula, tem recursos audio visuais e tem conhecimento.		
N11	O professor tem motivação ao dar aula, parcial recursos audio visuais e tem conhecimento.		
N10	O professor tem motivação, mas não tem recursos audio visuais e tem conhecimento		
N9	O professor não tem motivação, tem recursos e tem conhecimento		
N8	O professor tem motivação, tem recursos e parcial conhecimento.		
N7	O professor não tem motivação, parcial recursos e tem conhecimento.		
N6	O professor não tem motivação, não tem recursos e tem conhecimento.		
N5	O professor tem motivação, tem parcial recursos e parcial conhecimento.		
N4	O professor tem motivação, não tem recursos e parcial conhecimento.		
N3	O professor não tem motivação, tem recursos e parcial conhecimento.		
N2	O professor não tem motivação, tem parcial recursos e parcial conhecimento.		
N1	O professor não tem motivação, nem recursos, parcial conhecimento.		

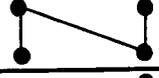
*Assiná-le com um X no quadro da última coluna que lhe corresponda.
Este quadro será também respondido por seus alunos.*

PVF3 - Desenvolvimento de Alunos

Ni	Descrição	Símbolo	Professor
N11	O professor incentiva: a publicação, participação de eventos, Trabalhos junto à comunidade e a participação de palestras.		
N10	O professor incentiva a publicações, participação de eventos, trabalhos junto a comunidade, mas não promove a participação de palestras.		
N9	O professor incentiva as publicações, mas não participação de eventos, mas incentiva trabalhos junto à comunidade, e promove palestras.		
N8	O professor não incentiva às publicações, incentiva a a participação de eventos, incentiva trabalhos na comunidade e promove a vinda de palestrantes.		
N7	O professor incentiva: à publicação e a participação de eventos, mas não à trabalhos junto à comunidade, mas promove a palestras. Ou incentiva a publicação, mas não à eventos, promove trabalhos , mas não à palestras.		
N6	O professor não incentiva: à publicação, mas incentiva a participação de eventos e a trabalhos junto à comunidade, mas não promove a palestras. Ou, incentiva a publicações e eventos e não incentiva trabalhos e palestras.		
N5	O professor não incentiva: à publicação, e a participação de eventos, mas incentiva a trabalhos junto à comunidade, e promove a palestras. Ou, incetiva à publicação, não à participação de eventos e trabalhos na comunidade e incentiva as palestras. Ou não incentiva à publicação, incentiva eventos, não incentiva a trabalhos e incentiva a palestras		
N4	O professor não incentiva: à publicação, não a participação de eventos, incentiva a trabalhos junto à comunidade, e não promove palestras. Ou, Incentiva à publicação, mas não incentiva a participação de eventos, trabalhos na comunidade e palestras.		
N3	O professor não incentiva à publicação, incentiva a participação de eventos, não a trabalhos junto à comunidade, e não promove a palestras.		
N2	O professor não incentiva: à publicação, a participação de eventos, a trabalhos junto à comunidade, mas promove a palestras.		
N1	O professor não incentiva: a publicação, participação de eventos, trabalhos junto à comunidade e não promove palestras.		

*Assiná-le com um X no quadro da última coluna que lhe corresponda.
Este quadro será também respondido por seus alunos.*

PVF4 - Globalização do Ensino

n	Descritor	Símbolo	Professor
N4	O professor leciona disciplinas na pós graduação e disciplinas na graduação		
N3	O professor leciona disciplinas na pós graduação e nenhuma disciplina na graduação		
N2	O professor não leciona nenhuma disciplina na pós graduação e leciona disciplinas na graduação		
N1	O professor não leciona nenhuma disciplina na pós graduação e nenhuma disciplina na graduação		

PVF5 - Orientação

PVE5.1.1 - Número de orientandos da graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.

Ni	Descrição	Professor
N5	O professor orientou 4 ou + monografias nos últimos 12 meses.	
N4	O professor orientou 3 monografias nos últimos 12 meses.	
N3	O professor orientou 2 monografias nos últimos 12 meses.	
N2	O professor orientou 1 monografia nos últimos 12 meses.	
N1	O professor não orientou monografia nos últimos 12 meses.	

PVE 5.1.2 - Número de monografias concluídas em nível de graduação e especialização nos últimos 12 meses.

Ni	Descrição	Professor
N5	O nº de monografias concluídas sob sua orientação nos últimos 12 meses foi de 4 ou +.	
N4	O nº de monografias concluídas sob sua orientação nos últimos 12 meses foi de 3.	
N3	O nº de monografias concluídas sob sua orientação nos últimos 12 meses foi de 2.	
N2	O nº de monografias concluídas sob sua orientação nos últimos 12 meses foi de 1.	
N1	O professor não orientou monografia nos últimos 12 meses.	

PVE 5.1.3 - Número de participação em bancas de graduação e especialização nos últimos 12 meses.

Ni	Descrição	Professor
N5	O professor participou de 4 ou + bancas de graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.	
N4	O professor participou de 3 bancas de graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.	
N3	O professor participou de 2 bancas de graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.	
N2	O professor participou de 1 bancas de graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.	
N1	O professor não participou de bancas de graduação e/ou especialização nos últimos 12 meses.	

PVE 5.2: Orientações de Mestrado

PVE 5.2.1 - Número de Dissertações (de mestrado) concluídas nos últimos cinco anos;

Sob a orientação do Sr. Professor, qual o número de dissertações de mestrados defendidas nos últimos cinco anos?

PVE 5.2.2 - Tempo médio aproximado de conclusão das Dissertações;

Ni	Descritor	Símbolo	
N4	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no período médio de até dezoito meses.	-18	
N3	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no período médio de 19, 20 e 21 meses.	19, 20, 21	
N2	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no período médio de 22 à 23 meses.	22 e 23	
N1	Sob orientação do professor foram concluídas Dissertações no período médio de 24 ou mais meses.	mais de 24	

PVE 5.2.3 - Número de participações em bancas de Mestrado nos últimos cinco anos;

Ni	descrição	
N11	O professor participou de dez ou mais bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos ou cinco ou mais fora.	
N10	O professor participou de nove bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos ou quatro fora.	
N9	O professor participou de oito bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos ou três fora.	
N8	O professor participou de sete bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos .	
N7	O professor participou de seis bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos ou duas fora.	
N6	O professor participou de cinco bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos .	
N5	O professor participou de quatro bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos ou uma fora.	
N4	O professor participou de três bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos .	
N3	O professor participou de duas bancas de Mestrado local nos últimos cinco anos .	
N2	O professor participou de uma banca de Mestrado local nos últimos cinco anos .	
N1	O professor não participou de nenhuma banca de Mestrado local e fora nos últimos cinco anos .	

PVE 5.2.4 - Número atual de orientandos de Mestrado;

Ni	Descrição	Símbolo	Professor
N7	O professor tem dez ou + alunos de mestrado sob sua orientação.	10 ou +	
N6	O professor tem nove alunos de mestrado sob sua orientação.	9	
N5	O professor tem sete alunos de mestrado sob sua orientação.	7	
N4	O professor tem cinco alunos de mestrado sob sua orientação.	5	
N3	O professor tem três alunos de mestrado sob sua orientação.	3	
N2	O professor tem um alunos de mestrado sob sua orientação.	1	
N1	O professor não tem nenhum aluno de Mestrado sob sua orientação.	0	

PVE 5.3 - Orientação de Doutorado

PVE 5.3.1 - Número de Teses concluídas nos últimos dez anos;

Ni	Descritor	Símbolo	Professor
N6	Sob a orientação do professor foram concluídas 5 ou mais Teses nos últimos dez anos.	5 ou +	
N5	Sob a orientação do professor foram concluídas 4 Teses nos últimos dez anos.	4	
N4	Sob a orientação do professor foram concluídas 3 Teses nos últimos dez anos.	3	
N3	Sob a orientação do professor foram concluídas 2 Teses nos últimos dez anos.	2	
N2	Sob a orientação do professor foram concluídas 1 Tese nos últimos dez anos.	1	
N1	Sob a orientação do professor não foram concluídas nenhuma Tese nos últimos dez anos.	0	

PVE 5.3.2 - Tempo médio de conclusão das Teses;

Ni	Descritor	Símbolo	Professor
N5	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 32 (ou menos) meses.	32 ou -	
N4	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 33 meses.	33	
N3	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 37 meses.	37	
N2	Sob a orientação do professor em média o tempo de conclusão foi de 41 meses.	41	
N1	Sob a orientação do professor em média 48 ou acima de 48 meses.	48	

Obs.: Caso a resposta do PVE 5.3.1 for N1, por favor marque N1 no PVE 5.3.2.

PVE 5.3.3 - Número de Participações em Bancas;

Ni	descrição	Professor
N5	O professor participou de quatro bancas de Doutorado local nos últimos 5 anos e três fora.	
N4	O professor participou de três bancas de Doutorado local e duas fora nos últimos 5 anos.	
N3	O professor participou de duas bancas de Doutorado local e uma e meia fora nos últimos 5 anos.	
N2	O professor participou de uma banca de Doutorado local e uma fora nos últimos 5 anos.	
N1	O professor não participou de nenhuma banca de Doutorado local e fora nos últimos 5 anos.	

PVE 5.3.4 - Número Atual de Orientandos de Doutorado;

Ni	Descritor	Símbolo	Professor
N6	O professor orienta 6 ou mais alunos de doutorado;	6 ou +	
N5	O professor orienta 4 ou 5 alunos de doutorado;	4 ou 5	
N4	O professor orienta 3 alunos de doutorado;	3	
N3	O professor orienta 2 alunos de doutorado;	2	
N2	O professor orienta 1 alunos de doutorado;	1	
N1	O professor não orienta alunos de doutorado;	0	

PVF6 - Titulação

Senhor Professor: Qual sua mais alta titulação?

PVF7 - Publicações

PVE 7.1 - Edição de Livro

PVE7.1.1 - Edição de Livro Completo nos últimos dez anos

Ni	Descrição	Símbolo	Professor
N6	O professor editou mais de um livro nacional e algum livro internacional nos últimos dez anos;		
N5	O professor editou um livro nacional e algum livro internacional nos últimos dez anos;		
N4	O professor não editou nenhum livro nacional e editou algum livro internacional nos últimos dez anos;		
N3	O professor editou mais de um livro nacional e não editou livro internacional nos últimos dez anos;		
N2	O professor editou um livro nacional e não editou livro internacional nos últimos dez anos;		
N1	O professor não editou livros nos últimos dez anos.		

PVE7.1.2 - Edição de Capítulo de Livro nos últimos cinco anos.

Ni	Descrição	Símbolo	Professor
N6	O professor editou mais de um capítulo de livro nacional e algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;		
N5	O professor editou um capítulo de livro nacional e algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;		
N4	O professor não editou nenhum capítulo de livro nacional e editou algum capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;		
N3	O professor editou mais de um capítulo de livro nacional e não editou capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;		
N2	O professor editou um capítulo de livro nacional e não editou capítulo de livro internacional nos últimos cinco anos;		
N1	O professor não editou capítulo de livros.		

PVE 7.2 - Publicação de periódicos

PVE 7.2.1 - Publicações em periódicos com conselho editorial e attachedos - trabalho completo nos últimos 5 anos

Ni	Descritor	Símbolo	Professor
N4	O professor publicou 3 ou mais trabalhos em periódicos com conselho editorial e attachedos nos últimos 5 anos;	3 ou mais	
N3	O professor publicou 2 trabalhos em periódicos com conselho editorial e attachedos nos últimos 5 anos;	2	
N2	O professor publicou 1 trabalho em periódico com conselho editorial e attachedos nos últimos 5 anos;	1	
N1	O professor não publicou nenhum trabalho nos últimos 5 anos.	0	

PVE 7.2.2 - Publicação em periódicos com conselho editorial e attachedos - resumo nos últimos 5 anos.

Ni	Descritor	Símbolo	Professor
N6	O professor publicou 5 ou mais trabalhos em periódico attachedos nos últimos 5 anos;	5 ou +	
N5	O professor publicou 4 trabalhos em periódico attachedos nos últimos 5 anos;	4	
N4	O professor publicou 3 trabalhos em periódico attachedos nos últimos 5 anos;	3	
N3	O professor publicou 2 trabalhos em periódicos attachedos nos últimos 5 anos;	2	
N2	O professor publicou 1 trabalho em periódico attachedo nos últimos 5 anos;	1	
N1	O professor não publicou nenhum trabalho.	0	

PVE 7.2.3 - Publicações em periódicos com conselho editorial e não attached - trabalho completo nos últimos 5 anos.

Ni	Descritor	Professor
N9	O professor fez 10 ou mais publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N8	O professor fez 8 ou 9 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N7	O professor fez 6 ou 7 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N6	O professor fez 5 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N5	O professor fez 4 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N4	O professor fez 3 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N3	O professor fez 2 publicações em periódicos com conselho editorial não attached completo;	
N2	O professor fez 1 publicação em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos com conselho editorial não attached completo nos últimos 5 anos;	

PVE 7.2.4 - Publicações em periódicos com conselho editorial e não attached - resumo nos últimos 5 anos.

Ni	Descritor	Professor
N7	O professor fez 14 ou mais publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N6	O professor fez 11, 12 ou 13 publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N5	O professor fez 8, 9 ou 10 publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N4	O professor fez 5, 6 ou 7 publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N3	O professor fez 3 ou 4 publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos com conselho editorial não attached resumo nos últimos 5 anos;	

PVE 7.2.5 - Publicações em periódicos sem conselho editorial - trabalho completo nos últimos 5 anos.

Ni	Descrição	Professor
N7	O professor fez 14 ou mais publicações completas em periódicos sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N6	O professor fez 11, 12 ou 13 publicações completas em periódicos sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N5	O professor fez 8, 9 ou 10 publicações em periódicos completas sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N4	O professor fez 5, 6 ou 7 publicações em periódicos completas sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N3	O professor fez 3 ou 4 publicações em periódicos completas sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos completas sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos completas sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos.</i> ;	

PVE 7.2.6 - Publicações em periódicos sem conselho editorial nos últimos 5 anos - resumo

Ni	Descritor	Professor
N7	O professor fez 21 ou mais publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N6	O professor fez de 17 a 20 publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N5	O professor fez de 12 a 16 publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N4	O professor fez de 7 a 11 publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N3	O professor fez de 3 a 6 publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N2	O professor fez 1 ou 2 publicações em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	
N1	O professor fez nenhuma publicação em periódicos de resumo sem conselho editorial <i>nos últimos 5 anos. - resumo</i> ;	

PVE 7.3 - Publicações em Congressos (últimos cinco anos)

PVE 7.3.1 - Publicações em Congressos Nacionais.

PVE 7.3.1.1 - Apresentações em Congressos Nacionais.

Ni	Descritor	
N7	O professor apresentou seis ou mais trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N6	O professor apresentou cinco trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor apresentou quatro trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N4	O professor apresentou três trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor apresentou dois trabalhos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N2	O professor apresentou um trabalho em Congresso Nacional nos últimos cinco anos	
N1	O professor não apresentou nenhum trabalho em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	

PVE 7.3.1.2 - Publicações em Congressos Nacionais - trabalhos completos.

Ni	Descritor	Professor
N6	O professor teve publicados nove, dez ou mais trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor teve publicados sete ou oito trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos 5 anos	
N4	O professor teve publicados cinco ou seis trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor teve publicados três ou quatro trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos 5 anos	
N2	O professor teve publicados um ou dois trabalhos completos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N1	O professor não teve publicados nenhum trabalho completo em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	

PVE 7.3.1.3 - Publicações em Congressos Nacionais - resumos.

Ni	Descritor	Professor
N6	O professor teve publicados nove, dez ou mais resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor teve publicados sete ou oito resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N4	O professor teve publicados cinco ou seis resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor teve publicados três ou quatro resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N2	O professor teve publicados um ou dois resumos em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	
N1	O professor não teve publicados nenhum resumo em Congressos Nacionais nos últimos cinco anos	

PVE 7.3.2 - Publicações em Congressos Internacionais.

PVE 7.3.2.1 - Apresentações em Congressos Internacionais.

Ni	Descritor	Professor
N7	O professor apresentou seis ou mais trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N6	O professor apresentou cinco trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor apresentou quatro trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N4	O professor apresentou três trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor apresentou dois trabalhos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N2	O professor apresentou um trabalho em Congresso Internacional nos últimos cinco anos	
N1	O professor não apresentou nenhum trabalho em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	

PVE 7.3.2.2 - Publicações em Congressos Internacionais - trabalhos completos.

Ni	Descritor	Professor
N7	O professor teve publicados seis ou mais trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N6	O professor teve publicados cinco trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor teve publicados quatro trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N4	O professor teve publicados três trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor teve publicados dois trabalhos completos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N2	O professor teve publicados um trabalho completo em Congresso Internacional nos últimos cinco anos	
N1	O professor não teve publicados nenhum trabalho completo em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	

PVE 7.3.2.3 - Publicações em Congressos Internacionais - resumos.

Ni	Descritor	Professor
N7	O professor teve publicados oito ou mais resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N6	O professor teve publicados seis resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N5	O professor teve publicados quatro resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N4	O professor teve publicados três resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N3	O professor teve publicados dois resumos em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	
N2	O professor teve publicados um resumo em Congresso Internacional nos últimos cinco anos	
N1	O professor não teve publicados nenhum resumo em Congressos Internacionais nos últimos cinco anos	

PVF 8 - Atividades de Extensão nos últimos doze meses

Ni	Descritor	Professor
N8	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , com envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora .	
N7	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , sem envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora .	
N6	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , com envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora .	
N5	O professor está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , sem envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora .	
N4	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , com envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora .	
N3	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , sem envolvimento de recursos externos e é uma área inovadora .	
N2	O professor não está exercendo atividade de extensão com Geração de Dissertação ou Tese , com envolvimento de recursos externos e não é uma área inovadora .	
N1	O professor não está exercendo atividade de extensão em uma área nova, não há envolvimento de recursos e não há geração de Dissertação e/ou Tese	

PVF 9 - Administração

Ni	Descritor	Professor
N9	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e quatro ou mais Coordenações ou Representações	
N8	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e três Coordenações ou Representações	
N7	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e duas Coordenações ou Representações	
N6	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce quatro ou mais Coordenações ou Representações. Ou, exerce Chefia ou Coordenação do programa e uma Representação	
N5	O professor exerce Chefia ou Coordenação do Programa e nenhuma outra Coordenação ou Representação	
N4	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce três Coordenações ou Representações	
N3	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce duas Coordenações ou Representações	
N2	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e exerce uma Coordenação ou Representação	
N1	O professor não exerce Chefia ou Coordenação do Programa e não exerce nenhuma outra Coordenação ou Representação	

Obs.: Chefia, corresponde a Chefia do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Enquanto que, Coordenações ou Representações, representam: coordenação de Laboratório, coordenação de Projetos e quaisquer representações do departamento (ex.: Numa reunião com o Governo do Estado, V. Senhoria representa o Departamento.)

Senhor(a) Professor(a)

Venho, por meio desta, agradecer-lhe pela colaboração em nossa pesquisa. Entretanto, gostaria de abrir um espaço à críticas e sugestões para futuras aplicações desta pesquisa, por favor o espaço abaixo é dedicado a este fim.

Receberemos com muita humildade os seus conselhos.

No momento, um muito obrigado!

Atenciosamente,

Eduardo Ensslin
mestrando do EPS/UFSC

