

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALBERTO HENRIQUE DLUHOSCH FILHO

UM MODELO MCDA PARA AVALIAR OS SERVIÇOS DE
TELECOMUNICAÇÕES PRESTADOS POR CONCESSIONÁRIAS
À CAIXA ECONÔMICA FEDERAL EM SANTA CATARINA,
VISANDO SEU APERFEIÇOAMENTO

Dissertação submetida ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção
do grau de Mestre em Engenharia.

Florianópolis
Março de 2000

ALBERTO HENRIQUE DLUHOSCH FILHO

**UM MODELO MCDA PARA AVALIAR OS SERVIÇOS DE
TELECOMUNICAÇÕES PRESTADOS POR CONCESSIONÁRIAS
À CAIXA ECONÔMICA FEDERAL EM SANTA CATARINA,
VISANDO SEU APERFEIÇOAMENTO**

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

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador

Banca Examinadora:

Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D.
Orientador

Prof^a Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira, Dr^a

Prof. Antônio Diomário Queiroz, Dr.

Prof. Sandro MacDonald Noronha, M.Sc.

Prof^a Cirlei Suzana Moro Rosset

Prof. Ivan José Tratz

DEDICATÓRIA

Para
Cristiane, João Henrique e o bebê
Alberto e Julia, meus pais

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Leonardo Ensslin, pelas preciosas aulas e orientações, e pelo crédito concedido a este trabalho.

Aos amigos e decisores Ivan José Tratz e Cirlei Suzana Moro Rosset, pela competência profissional, pela clareza de raciocínio, pelas intermináveis horas de trabalho e pela dedicação a um assunto tão extenuante quanto interessante.

Ao colega e gerente de filial Luiz Rogério Lecheta, que consentiu com a continuidade deste trabalho, antes mesmo de conhecê-lo em profundidade e antes de apreciar o resultado final.

Aos meus familiares, pelo interesse, pela confiança irrestrita e apoio fundamental ao desenvolvimento desta dissertação.

Aos colegas do LabMCDA, em especial ao Sandro, Sérgio, Darci e Marisa, pela troca de idéias e valiosas sugestões de aperfeiçoamentos.

Aos amigos que se interessaram e que me incentivaram para que este trabalho chegasse a termo.

À minha adorável esposa Cristiane e ao meu querido filho João Henrique, cuja companhia, dedicação e abnegação forneceram a energia física e espiritual que viabilizou esta árdua jornada, em meio a tantos outros eventos, alguns bons, outros nem tanto.

À amiga Cristina Teixeira, pela preciosa ajuda na formatação do texto final.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
<i>Estrutura do trabalho.....</i>	<i>6</i>
1. A IMPORTÂNCIA DAS TELECOMUNICAÇÕES PARA A CAIXA.....	8
<i>Objetivos do Trabalho.....</i>	<i>11</i>
Sistemas Tempo - Real não Críticos (“Soft Real Time”).....	14
Sistemas Tempo - Real Críticos (“Hard Real Time”).....	14
Comunicação Tempo - Real.....	14
2. ATORES, AÇÕES, SISTEMA DE APOIO À DECISÃO, PROBLEMÁTICAS TÉCNICAS E MAPAS COGNITIVOS	18
2.1 O PROCESSO DECISÓRIO.....	18
2.1.1 OS ATORES DO PROCESSO DECISÓRIO.....	19
2.1.2 As Convicções do MCDA.....	19
2.1.2.1 Convicção 1.....	20
2.1.2.2 Convicção 2.....	20
2.1.3 SISTEMA do PROCESSO de APOIO à TOMADA de DECISÃO.....	21
2.1.3.1 O Subsistema dos Atores.....	23
2.1.3.2 O Subsistema das Ações.....	25
2.2 PROBLEMÁTICAS DA DECISÃO E DO APOIO À DECISÃO.....	27
2.3 Problemáticas do Apoio à Decisão.....	30
2.3.1 Problemáticas do Apoio à Estruturação.....	30
2.3.1.1 Problemática Técnica da Estruturação.....	31
2.3.1.2 Problemática Técnica da Construção de Ações.....	32
2.3.2 Problemáticas do Apoio à Avaliação.....	33
2.3.2.1 Problemática da Avaliação Absoluta.....	34
2.3.2.2 Problemática Técnica da Triagem – $P.\beta$	35
2.3.2.3 Problemática da Avaliação Relativa.....	36
2.3.2.4 Problemática Técnica da Escolha – $P.\alpha$	38
2.3.2.5 Problemática Técnica da Ordenação – $P.\gamma$	40
2.3.2.6 Problemáticas Técnicas da Rejeição.....	41
2.3.2.7 Considerações sobre a Problemática Técnica da Avaliação.....	42
2.4 Os caminhos.....	43
2.4.1 O CAMINHO DO REALISMO.....	44
2.4.2 O CAMINHO AXIOMÁTICO.....	45
2.4.2.1 O Modelo Normativista.....	46
2.4.2.2 O Modelo Prescritivista.....	47
2.4.3 O CAMINHO DO CONSTRUTIVISMO.....	48
2.5 Problemas complexos.....	50
2.5.1 Mapas Cognitivos.....	51
2.5.2 Definição de um rótulo para o problema.....	53
2.5.3 Definição dos Elementos Primários de Avaliação.....	53
2.5.4 Construção dos conceitos a partir dos EPA’s.....	53
2.5.5 Construção das Ligações de Influência.....	55
2.5.6 Expansão do Mapa Cognitivo.....	56
2.5.7 Construção do mapa cognitivo de um grupo.....	58
2.5.8 O mapa cognitivo agregado.....	59
2.5.9 O mapa cognitivo congregado.....	60
2.5.10 Análise dos Mapas Cognitivos.....	63
2.5.11 Análise de <i>Clusters</i>	64
2.5.12 Análise de Forma.....	66
2.5.13 Laços de Re alimentação - Circularidade.....	66
2.6 Transição do Mapa para a Árvore de Pontos de Vista.....	68
2.6.1 Enquadramento do Processo Decisório.....	69
2.6.2 A Transição do Mapa para a Árvore de PVF’s.....	72
2.6.3 Transição de Ponto de Vista Fundamental para Critério de Avaliação.....	75
3. OPERACIONALIZAÇÃO DE DESCRITORES	76
3.1 TIPOS DE DESCRITORES	78

3.2	<i>PROPRIEDADES DOS DESCRITORES</i>	79
3.3	<i>UTILIZAÇÃO DE DESCRITORES INDIRETOS</i>	83
3.4	<i>UTILIZAÇÃO DE DESCRITORES CONSTRUÍDOS</i>	84
3.5	<i>QUAL TIPO DE DESCRITOR UTILIZAR?</i>	87
3.6	<i>DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS 'BOM' E 'NEUTRO' DE UM DESCRITOR</i>	89
4.	CONSTRUÇÃO DE ESCALAS CARDINAIS, FUNÇÕES DE VALOR E O MÉTODO MACBETH	94
4.1	<i>TIPOS DE ESCALAS</i>	94
4.2	<i>MÉTODOS PARA CONSTRUÇÃO DE FUNÇÕES DE VALOR</i>	95
4.3	<i>IDENTIFICAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO</i>	102
4.4	<i>IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DE IMPACTO DAS AÇÕES</i>	108
5.	ESTUDO DE CASO	113
5.1	<i>RÓTULO DO TRABALHO</i>	116
5.1.1	<i>DECISORES, ATORES INTERVENIENTES E AGIDOS</i>	117
5.1.2	<i>A PROBLEMÁTICA TÉCNICA</i>	118
5.2	<i>IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO</i>	119
5.3	<i>ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO</i>	129
5.4	<i>ÁRVORE DE PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS</i>	141
6.	ELABORAÇÃO DOS DESCRITORES	144
	<i>PVF 1 – Prazo de Instalação de Circuitos</i>	144
	<i>PVF 2 – Capacidade de incremento no volume de transmissão de informações</i>	145
	<i>PVF 3 – FLEXIBILIDADE</i>	147
	PVE 3.1 – Prazo de ampliação do nó de rede	147
	PVE 3.2 – Capacidade para atender demandas incomuns	147
	<i>PVF 4 – VISTORIA</i>	149
	PVE 4.1 – Análise de Projetos	149
	PVE 4.2 – Acompanhamento de Obras	149
	<i>PVF 5 – DISPONIBILIDADE</i>	151
	PVE 5.1 Ocorrência de Interrupções	151
	PVE 5.1.1 – Frequência de interrupções nos circuitos	152
	PVE 5.1.2 – Tempo Total de interrupção de um circuito	152
	PVE 5.2 – Encerramento do chamado e retorno sobre a interrupção	153
	5.2.1 Encerramento do chamado	154
	5.2.2 Retorno sobre a causa da interrupção	154
	<i>PVF 6 Qualidade da Manutenção</i>	155
	PVE 6.1 FACILIDADE RESERVA	156
	PVE 6.2 Equipamentos de Medição	156
	PVE 6.2.1 EQUIPAMENTOS ADEQUADOS	157
	PVE 6.2.2 ADEQUAÇÃO TECNOLÓGICA	157
	PVE 6.3 Corpo Técnico	158
	PVE 6.3.1 CAPACIDADE DOS TÉCNICOS	158
	PVE 6.3.2 POLIDEZ	158
	<i>PVF 7 – MONITORAMENTO</i>	159
	PVE 7.1 MONITORAMENTO - Circuitos de Dados	160
	PVE 7.2 MONITORAMENTO - Circuitos de Voz – Chamadas Entrantes	160
	PVE 7.3 MONITORAMENTO - Circuitos de Voz – Chamadas Saintes	160
	<i>PVF 8 – TECNOLOGIA</i>	162
	PVE 8.1 – PROFISSIONAIS DE PESQUISA	162
	PVE 8.2 – DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA	162
	<i>PVF 9 – Conformidade Administrativa</i>	164
	PVE 9.1 – ATENÇÃO	164
	PVE 9.2 – CORREÇÃO	164
	PVE 9.3 – NÃO ATENDIMENTO	165
	PVE 10.1 UTILIDADE	166
	PVE 10.2 ATUALIZAÇÃO	166
	PVE 10.3 – MEIO DE TRANSMISSÃO	167
	<i>PVF 11 – PARCERIA</i>	168
	PVE 11.1 – REUNIÕES	168
	PVE 11.2 – ORIENTAÇÃO	168

PVE 11.3 – IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES	169
PVF 12 – CUSTO DOS SERVIÇOS	170
7.AVALIAÇÃO	172
7.1 TESTE DE INDEPENDÊNCIA PREFERENCIAL CARDINAL.....	172
7.2 MATRIZES SEMÂNTICAS DE JUÍZO DE VALOR	174
7.2.1 PVF1 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	175
7.2.2 PVF 2 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	177
7.2.3 PVF3 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	178
7.2.4 PVF4 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	178
7.2.5 PVF5 - Matrizes Semânticas de Juízo de Valor.....	179
7.2.5.1 PVE5.1 Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	179
7.2.5.2 PVE5.2 Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	180
7.2.5.3 PVF5 Matriz Semântica de Juízo de Valor entre os PVE's 5.1 e 5.2	180
7.2.6 PVF6 Matrizes Semânticas de Juízo de Valor.....	181
7.2.6.1 PVE6.1 Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	181
7.2.6.2 PVE6.2 Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	182
7.2.6.3 PVE6.3 Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	182
7.2.6.4 PVF6 - Matriz Semântica de Juízo de Valor entre os PVE's 6.1,6.2 e 6.3.....	183
7.2.7 PVF 7 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	184
7.2.8 PVF 8 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	185
7.2.9 PVF 9 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	186
7.2.10 PVF 10 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	187
7.2.11 PVF 11 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	188
7.2.12 PVF 12 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	189
7.3 Ordenação dos pontos de vista fundamentais.....	193
7.4 Determinação das Taxas de Harmonização.....	195
8. RECOMENDAÇÕES	200
8.1 AÇÕES	201
8.1.1 AÇÃO 1 –PARCERIA	201
8.1.2 AÇÃO 2 –DISPONIBILIDADE.....	201
8.1.3 AÇÃO 3 –MONITORAMENTO.....	201
8.1.4 AÇÃO 4 –MANUTENÇÃO.....	202
8.1.5 AÇÃO 5 –AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES.....	202
8.1.6 AÇÃO 6 – FLEXIBILIDADE.....	202
8.1.7 AÇÃO 7 – CONFORMIDADE ADMINISTRATIVA	203
8.2 PERFIL DE IMPACTO COM AS AÇÕES GERADAS	204
CONCLUSÕES	205
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	207
ANEXOS	217
ANEXO I - ÁREA DE INTERESSE EVOLUÇÃO.....	218
ANEXO II - ÁREA DE INTERESSE DISPONIBILIDADE.....	219
ANEXO III - ÁREA DE INTERESSE TECNOLOGIA	220
ANEXO IV - ÁREA DE INTERESSE PARCERIA	221
ANEXO V - ÁREA DE INTERESSE CONFORMIDADE ADMINISTRATIVA	222
ANEXO VI - ÁREA DE INTERESSE CUSTO.....	223
ANEXO VII - CONSIDERAÇÕES DA DECISORA	224
ANEXO VIII - CONSIDERAÇÕES DO DECISOR	226

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ambiente Decisional (Bana e Costa, 1995).....	22
Figura 2 - Subsistema de atores (Ensslin et al, 1998).	23
Figura 3 - Esquema representativo das Problemáticas do Apoio à Decisão	29
Figura 4 - Ilustração da Problemática da Escolha - P. k/n.....	39
Figura 5 - Ilustração de uma Problemática de Escolhas Sucessivas.....	40
Figura 6 - Mapa cognitivo como uma representação (Montibeller, 1996)..	52
Figura 7 - Relação de Causalidade - Sinal Positivo (Montibeller, 1996).	55
Figura 8 - Relação de Causalidade - Sinal Negativo (Montibeller, 1996)	56
Figura 9 - Expansão do Mapa Cognitivo a Partir de C_0 (adaptado de Montibeller, 1996).	57
Figura 10 - Sistemas de Valores de Quatro Atores A, B, C e D (adaptado de Langfield-Smith, 1992, p. 362).	61
Figura 11 - Construção do Mapa Cognitivo Congregado e o Sistema de Valores dos Atores (adaptado de Langfield-Smith, 1992, p. 361).	62
Figura 12 - De mapas cognitivos individuais ao mapa agregado e deste ao mapa cognitivo congregado.	63
Figura 13 - Mapa Cognitivo e seus Clusters (Eden/Jones/Sims, 1983).....	65
Figura 14 - Um Mapa de Clusters Hierárquicos (Eden/Jones/Sims, 1983). ..	66
Figura 15 - Realimentação Positiva Regenerativa (adaptado de Montibeller, 1996).	67
Figura 16 - Realimentação Negativa (adaptado de Montibeller, 1996).	68
Figura 17 - O Quadro de um Processo Decisório e os Objetivos Estratégicos dos Atores(adaptado de Keeney, 1992, p.46)	72
Figura 18 - Enquadramento do Mapa Cognitivo.	74
Figura 19 - Tipos de descritores (adaptado de Ensslin et al, 1998).....	78
Figura 20 - Quatro Tipos de Descritores (Adaptado de Keeney, 1992).	81
Figura 21 - Curvas de Indiferença na Construção do Descritor para o PVF Área Inundada (Keeney, 1992)	86
Figura 22 - Descritor do PVE "Espaço" com Níveis 'BOM' e 'NEUTRO' Definidos (Ensslin et al, 1998).	90
Figura 23 - Perfil de Impacto de Duas Ações Fictícias "Boa" e "Neutra" (Ensslin et al, 1998).	92
Figura 24 - Perfil de Referência 'Bom' e 'Neutro' (Ensslin et al, 1998)	93
Figura 25 - Construção da matriz semântica usada no método MACBETH.	97
Figura 26 - Função de valor gerada pelo software MACBETH	99
Figura 27 - Função de valor MACBETH reescalada.....	101
Figura 28 - Escolha entre o PVF_i e o PVF_j para a ordenação dos PVF's.	104
Figura 29 - Indicador de impacto de uma ação potencial.	108
Figura 30 - Exemplo da fórmula geral de agregação aditiva.....	110
Figura 31 - Avaliação Global do Aluno 1.....	111
Figura 32 - Avaliação global do aluno 2.....	111
Figura 33 - Elementos Primários de Avaliação - Decisora.....	120
Figura 34 - Mapa Cognitivo Parcial - Decisora.....	123
Figura 35 - Mapa cognitivo completo - Decisora.....	127
Figura 36 - Laços de Realimentação.....	129
Figura 38 - Áreas de Interesse - Decisora.....	131
Figura 39 - EPA's formulados pelo decisor.....	132
Figura 40 - Mapa Cognitivo inicial do Decisor.....	134
Figura 41 - Mapa Cognitivo final do Decisor.....	135
Figura 42 - Mapa Cognitivo agregado.....	136

<i>Figura 43 - Mapa cognitivo congregado e Áreas de Interesse.....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 44 - Enquadramento dos ramos da Área de Interesse Evolução.....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 45 - Árvore de Pontos de Vista Fundamentais.....</i>	<i>141</i>
<i>Figura 46 - Árvore de Pontos de Vista - Representação completa.....</i>	<i>143</i>
<i>Figura 48 - Níveis de impacto do PVF1.....</i>	<i>145</i>
<i>Figura 49 - Níveis de impacto do PVF2.....</i>	<i>146</i>
<i>Figura 50 - Níveis de impacto do PVE3.1.....</i>	<i>147</i>
<i>Figura 51 - Níveis de impacto do PVE3.2.....</i>	<i>148</i>
<i>Figura 52 - Níveis de impacto do PVE4.1.....</i>	<i>149</i>
<i>Figura 53 - Níveis de impacto do PVE4.2.....</i>	<i>149</i>
<i>Figura 54 - Descritor do PVF Custo.....</i>	<i>170</i>
<i>Figura 55 - Teste de independência preferencial cardinal entre o PVF1 e o PVF2.....</i>	<i>173</i>
<i>Figura 56 - Resultado do software MACBETH para o PVF1.....</i>	<i>175</i>
<i>Figura 57 - Esquema auxiliar para determinação das taxas de harmonização.....</i>	<i>194</i>
<i>Figura 58 - Resultado do software MACBETH com as taxas entre os PVF's.....</i>	<i>195</i>
<i>Figura 59 - Equação do modelo de agregação aditiva.....</i>	<i>197</i>
<i>Figura 60 - Aplicação da Equação do Modelo.....</i>	<i>198</i>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplo de descritor inadequado.....	82
Tabela 2 - Descritor para o Ponto de Vista Fundamental "Capacidade Pedagógica do Professor".....	85
Tabela 3 - Descritor para o Ponto de Vista Fundamental "Área Inundada".....	87
Tabela 4 - Matriz de Ordenação dos PVFs, através da Identificação de Preferência do Decisor.....	104
Tabela 5 - Matriz de juízos de valor para determinar as taxas de compensação entre os PVF's.....	106
Tabela 6 - Matriz de juízos de valor com as taxas de compensação dos PVF's.....	107
Tabela 7- Recursos de Telecomunicações utilizados pela CAIXA em SC.....	113
Tabela 8 -Número diário de transações por sistema.....	114
Tabela 9 - Demonstrativo parcial de valores financeiros realizados pela CAIXA em SC entre 1995 e 1998.....	115
Tabela 10 - Descritor para o PVF1.....	145
Tabela 11 - Descritor do PVF2.....	146
Tabela 12 - Descritor do PVF3.....	148
Tabela 13 - Descritor do PVF 4.....	150
Tabela 14 - Descritor do PVE 5.1.....	153
Tabela 15 - Descritor do PVE 5.2.....	155
Tabela 16 - Descritor do PVE 6.1.....	156
Tabela 17 - Descritor do PVE 6.2.....	157
Tabela 18 - Descritor do PVE 6.3.....	159
Tabela 19 - Descritor do PVF7.....	161
Tabela 20 - Descritor do PVF 8.....	163
Tabela 21 - Descritor do PVF 9.....	165
Tabela 22 - Descritor do PVF 10.....	167
Tabela 23 - Descritor do PVF11.....	169
Tabela 24 - Descritor do PVF12.....	171
Tabela 25 - Níveis BOM e NEUTRO de cada Ponto de Vista.....	172
Tabela 26 - Matriz semântica de juízo de valor do PVF1 preenchida.....	175
Tabela 27 - Matriz semântica de juízo de valor do PVF1, com as escalas MACBETH.....	176
Tabela 28 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF2.....	177
Tabela 29 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVF4.....	178
Tabela 30 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVE 5.1.....	179
Tabela 31 - Mini MACBETH entre os PVE's 5.1 e 5.2 - Matriz Semântica de Juízo de Valor.....	181
Tabela 32 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVE 6.2.....	182
Tabela 33 - - Matriz semântica de juízo de valor para o PVE 6.3.....	182
Tabela 34 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF6.....	183
Tabela 35 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVF 7	184
Tabela 36 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF 8.....	185
Tabela 37 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF 9.....	186
Tabela 38 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF10.....	187
Tabela 39 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF11.....	188
Tabela 40 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF12.....	189
Tabela 41 - Níveis para construção do perfil de impacto.....	191
Tabela 42 - Matriz de ordenação dos critérios (PVF's).....	193
Tabela 43 - Matriz semântica de juízo de valor entre PVF's.....	195

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 - Função de valor para Prazo de Instalação de Circuitos.....</i>	<i>176</i>
<i>Gráfico 2 - Função de valor para o PVF2.....</i>	<i>177</i>
<i>Gráfico 3 - Função de valor para o PVF3.....</i>	<i>178</i>
<i>Gráfico 4 - Função de valor para o PVF4.....</i>	<i>179</i>
<i>Gráfico 5 - Função de Valor para o PVE5.1.....</i>	<i>179</i>
<i>Gráfico 6 - Função de valor para o PVE 5.2.....</i>	<i>180</i>
<i>Gráfico 7 - Função de valor para o PVE 6.1.....</i>	<i>181</i>
<i>Gráfico 8 - Função de valor para o PVE 6.2.....</i>	<i>182</i>
<i>Gráfico 9 - Função de valor para o PVE 6.3.....</i>	<i>183</i>
<i>Gráfico 10 - Função de valor para o PVF 7.....</i>	<i>184</i>
<i>Gráfico 11 - Função de Valor para o PVF 8.....</i>	<i>185</i>
<i>Gráfico 12 - Função de valor para o PVF 9.....</i>	<i>186</i>
<i>Gráfico 13 - Função de valor para o PVF10.....</i>	<i>187</i>
<i>Gráfico 14 - Função de Valor para o PVF 11.....</i>	<i>188</i>
<i>Gráfico 15 - Função de valor para o PVF12.....</i>	<i>189</i>
<i>Gráfico 16 - Perfil de impacto para a concessionária avaliada.....</i>	<i>192</i>
<i>Gráfico 17 - Novo Perfil de Impacto - Ações geradas.....</i>	<i>204</i>

RESUMO

Este trabalho apresenta a construção de um modelo multicritério para apoiar o processo de tomada de decisão sobre o sistema de telecomunicações da Caixa Econômica Federal em SC. Era necessário estruturar o conhecimento existente, avaliar a situação atual, e propor recomendações de aperfeiçoamento a serem implementadas nos serviços de telecomunicações fornecidos pelas concessionárias, através de uma metodologia solidamente fundamentada e cientificamente reconhecida. Foi então utilizada a metodologia MCDA, (MultiCriteria in Decision Aid), a qual permite integrar aspectos objetivos e subjetivos do contexto decisório de uma maneira construtivista. A partir de uma situação inicial complexa e caótica, o conhecimento dos decisores foi organizado em mapas de relações meios-fins, levando em consideração os aspectos objetivos e subjetivos percebidos pelos decisores da Caixa Econômica Federal em Santa Catarina. A construção dos mapas permitiu elaborar a árvore de valor, bem como identificar os critérios de avaliação com seus respectivos descritores. Foi utilizado então o método MACBETH para gerar as funções de valor de cada descritor, e posteriormente também para identificar as taxas de compensação entre os critérios de avaliação. Aplicando o modelo construído, foram identificadas diversas oportunidades de aperfeiçoamento nos serviços de telecomunicações, que foram pontuadas segundo os juízos de valor dos decisores. Como resultado, foi obtido um modelo MCDA que expressa com clareza e fidelidade a percepção dos decisores. As etapas de estruturação, avaliação e recomendações do modelo MCDA são apresentadas detalhadamente ao longo do trabalho. O modelo obtido ampliou o conhecimento de todos os atores envolvidos, melhorou a comunicação entre eles e trouxe transparência às questões de telecomunicações entre a Caixa Econômica Federal e as concessionárias em SC.

ABSTRACT

This study presents the construction of a multicriteria model to support the decision making process on the telecommunications system of the Federal Savings Bank in Santa Catarina state. It was necessary to structure the existing knowledge, to evaluate the current situation, and to propose improvement recommendations to implement into telecommunications services supplied by the concessionaires, based on a solid and scientifically recognized methodology. Thus it has been used MCDA methodology, (MultiCriteria in Decision Aid), which allows to integrate objective and subjective aspects of the decision context in a constructionist way. Starting from a complex and chaotic initial situation, the knowledge of the decision makers has been organized into means-ends relationships maps, taking into account objective and subjective aspects noticed by the Federal Savings Bank's decision makers in Santa Catarina state. Construction of those maps have allowed to elaborate the value tree , as well as to identify evaluation criteria with its respective attributes. MACBETH method has been used to generate value functions of each attribute, and later on identify the tradeoffs among the evaluation criteria. Applying the constructed model, several improvement opportunities in telecommunications services has been identified and scored according to decision makers value judgements. As result, it has been obtained a MCDA model that has expressed with clearness and fidelity the perception of the decision makers. The stages of structuring, evaluation and recommendations of the MCDA model are presented in full detail along this study. The obtained model enlarged all the involved stakeholders' knowledge, has improved the communication among them and has brought about transparency to telecommunications subjects between Federal Savings Bank and the concessionaires in SC.

INTRODUÇÃO

O processo de decidir faz parte de nossas atividades diárias. Decisões de cunho pessoal ou profissional, feitas individualmente ou em grupos, todos estamos submetidos a elas a todo momento.

Segundo Bana e Costa (1995 a) decidir é "uma atividade intrinsecamente complexa e potencialmente das mais controversas, em que todos temos naturalmente de escolher não apenas entre possíveis alternativas de ação, mas também entre pontos de vista e formas de avaliar estas ações, enfim, de considerar uma multiplicidade de fatores direta ou indiretamente relacionados com a decisão a tomar".

Por muito tempo a atividade de decidir não foi assim considerada. A pesquisa operacional reduzia os problemas a um modelo matemático, levando em conta apenas um critério, normalmente econômico, e partia do pressuposto que, dado um conjunto de alternativas, era preciso achar a solução ótima.

De acordo com Rosenhead (1989) , as características do paradigma dominante na pesquisa operacional até a década de 60 eram:

- Formulação do problema em termos de um único objetivo e da otimização. Múltiplos objetivos, se fossem reconhecidos, eram traduzidos em uma escala única;
- Demanda exagerada de dados, com os consequentes problemas de distorções, de disponibilidade de dados, e de credibilidade dos dados;
- "Cientificação" e despolitização, assumia-se a existência de consenso;

- As pessoas eram tratadas como objetos passivos frente à decisão;
- Suposição de que havia um decisor único com objetivos claros, a partir do qual seria possível obter ações concretas para implementação através de uma cadeia hierárquica de comando;
- Tentativas de abolir incertezas com relação ao futuro e tomar decisões futuras antecipadamente.

Esta visão prevaleceu por muito tempo, até que, no final dos anos 60, uma parte da comunidade científica interessada numa abordagem multicritério de decisão (Roy e Vanderpooten, 1996) organizou-se, tentando compreender de fato o problema, procurando a solução de "melhor compromisso" (Zeleny, em Bana e Costa, 1995 a), ao invés da já tradicional solução ótima.

Dentro da perspectiva da MCDM - Multicriteria Decision Making (Tomada de Decisão Multicritério), existem basicamente duas escolas: a americana e a francesa, sendo que esta considera o apoio à tomada de decisão - MCDA - Multicriteria Decision Aid (Multicritérios em Apoio à Decisão), enquanto a primeira trata a tomada da decisão a partir de alternativas dadas.

As principais características das abordagens MCDM são, de acordo com Roy(1990):

- Existe um conjunto bem definido de alternativas viáveis;
- Existe um modelo de preferências bem definido na mente do decisor. Preferências que são estruturadas racionalmente via um conjunto de descritores;
- O decisor refere-se a esses descritores para fazer seus julgamentos de valor com relação às alternativas;
- Para comparar as alternativas, o decisor utiliza apenas os casos de indiferença e preferência estrita;
- Existe uma função utilidade;
- O problema é bem formulado matematicamente, e o objetivo do modelo é encontrar a solução ótima;

- Os pesquisadores (facilitadores) esforçam-se para definir condições que garantam a existência de um ótimo;
- Os pesquisadores ajudam a definir a solução correta para o decisor; se a racionalidade corresponde aos axiomas aceitos por ele, então ele precisa concordar com a solução obtida.

Na escola MCDA, uma das questões mais importantes é reconhecer os limites da objetividade (Roy e Vanderpooten, 1996), cujos cinco aspectos estão a seguir:

1. A fronteira entre o que é ou não factível é difusa, e envolve uma certa dose de arbitrariedade. Esta fronteira modifica-se ao longo do processo decisório;
2. Em vários casos reais o decisor não existe realmente. Vários atores tomam parte no processo decisório, tanto como grupos de influência quanto como intervenientes;
3. As preferências do decisor raramente são bem definidas. Existem incertezas, crenças parciais, conflitos e contradições em suas declarações de preferência;
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 dizer se uma decisão é boa ou ruim apenas com base em um modelo matemático. Fatores organizacionais, culturais e pedagógicos do processo decisório contribuem para a qualidade e para o sucesso da decisão.

Estes cinco pontos mostram claramente que fatores de natureza objetiva, como as características das alternativas, interagem com fatores de natureza subjetiva, como os sistemas de valores dos atores.

Em 1772, Benjamin Franklin foi solicitado por seu amigo Joseph Priestley que lhe orientasse numa importante

decisão; Franklin respondeu-lhe numa carta(ver Hammond et al, 1999, p.88 e 89) que não poderia lhe indicar **qual** a decisão a tomar, mas poderia orientá-lo sobre **como** tomá-la.

Era possível identificar naquela carta, vários conceitos relevantes da atual MCDA, tais como: a incerteza, os julgamentos de valor, as compensações, a agregação.

Dois séculos após Franklin ter escrito aquela carta, em 1972, aconteceu na Universidade da Carolina do Sul, a primeira Conferência Internacional sobre *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*. Esta serviu de ponto de partida para organizar a comunidade científica interessada em estudos multicritério.

Durante as décadas de 70 e 80, houveram avanços significativos nesta área. Neste período, surgiu a "*Multicriteria Decision Analysis*", defendida pela escola europeia de pesquisadores. Criou-se também, com o objetivo de oferecer uma oportunidade para a troca de idéias entre os estudiosos do assunto, o "*EURO Special Interest Group on Multicriteria Analysis*" (ESIGMA), que vem realizando conferências anualmente desde 1986, em diversos locais da Europa.

As abordagens MCDA reconhecem os limites da objetividade, e, assim, levam em conta a subjetividade dos atores (Roy, 1993) e aquilo que os indivíduos acreditam ser o mais adequado, dentro de um determinado contexto.

Nas preocupações básicas da Escola Europeia, segundo Zanella(1996), "os esforços dos pesquisadores são orientados para conceitos, modelos, axiomas, propriedades e procedimentos que possam ser utilizados para elaborar ou extrair das informações disponíveis o que é realmente significativo e auxiliar os decisores a esclarecerem o seu

comportamento, trazendo-lhes argumentos válidos para fortalecer ou enfraquecer as suas próprias convicções”.

Ao adotar a via construtivista, ao invés de descrever ou descobrir, procura-se criar e construir, e desta forma estabelecer um conjunto de elementos-chave que permitam aos atores seguir em uma direção, segundo os seus próprios objetivos e sistemas de valor.

As convicções a seguir, abordadas por Bana e Costa(1995c), são especialmente importantes na atividade de apoio à decisão:

- **A onipresença da subjetividade e a interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório.**

Esta convicção apoia-se no fato de que, no processo de apoio à decisão, há um sistema de relações entre os elementos de natureza subjetiva (originados nos sistemas de valores dos atores) e os elementos de natureza objetiva (as características das ações). Além disso, existe a influência dos valores dos atores, que é considerada como o elemento propulsor da decisão.

O paradigma da aprendizagem pela participação.

O processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos atores intervenientes e pela aprendizagem que ocorre ao longo do processo (Ensslin et al, 1997). Para isto, deve-se buscar as virtudes da simplicidade e da interatividade. A postura do facilitador em face do processo também é fundamental.

O construtivismo.

A princípio, situações decisórias são pouco ou não estruturadas, e existem objetivos escondidos, alguns naturalmente obscuros pela complexidade do problema, e

outros intencionalmente obscurecidos por alguém que toma parte na decisão (Keeney, 1992, p.159), que são os atores e os seus sistemas de valores. A solução para este tipo de problema é construída a partir de uma situação mais ou menos caótica (Bana e Costa, 1995d), na mente do decisor, que, com a ajuda do facilitador, cria um conjunto estruturado de pontos de vista, organizados de tal forma que se permita avaliá-los. Mesmo que o facilitador não seja um especialista nas questões técnicas da situação que apóia, o seu conhecimento da metodologia MCDA e a sua interação com o(s) decisor(es) enriquecem e ampliam o conhecimento de ambos, permitindo a expansão dos seus domínios habituais.

ESTRUTURA DO TRABALHO

Quanto à estrutura, o trabalho está dividido em 8 capítulos. O capítulo 1 situa a questão das telecomunicações e sua importância para a CAIXA em Santa Catarina, delineando o contexto decisório e apresentando a justificativa do trabalho.

Nos capítulos 2, 3 e 4 é apresentada a fundamentação teórica das ferramentas utilizadas para o estudo do problema em questão. No capítulo 2, são apresentadas as problemáticas técnicas no apoio à decisão, os atores e a fundamentação da construção de mapas cognitivos, ferramenta que foi utilizada para obter uma árvore de pontos de vista fundamentais.

No capítulo 3, é apresentada a fundamentação teórica para a construção de descritores, bem como os seus principais tipos e propriedades.

No capítulo 4, é apresentado o método MACBETH, que através de uma abordagem interativa, quantifica

julgamentos de valor, em função das preferências dos decisores.

Os capítulos 5, 6, 7 e 8 tratam do estudo de caso realizado na CAIXA ECONÔMICA FEDERAL em SC. No capítulo 5 é tratada a construção do mapa cognitivo, a partir dos mapas individuais de dois decisores. A partir deste mapa foi identificada a árvore de pontos de vista fundamentais.

No capítulo 6, são construídos os descritores para os pontos de vista fundamentais e para os pontos de vista elementares.

No capítulo 7 procede-se à avaliação, identificando os níveis bom e neutro em cada descritor, e também é apresentado um teste de independência preferencial cardinal entre pontos de vista fundamentais. Também é demonstrada a construção das matrizes semânticas de juízo de valor, e a obtenção das escalas cardinais de preferência local, e também as taxas de harmonização. Ainda é apresentado o modelo de avaliação e o impacto de uma concessionária segundo o modelo.

No capítulo 8 são elaboradas as ações para aperfeiçoar os serviços de telecomunicações prestados à CAIXA em SC pelas concessionárias.

Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho.

1. A IMPORTÂNCIA DAS TELECOMUNICAÇÕES PARA A CAIXA

A demanda por serviços de Telecomunicações tem sido crescente nos anos recentes. Bancos utilizam estes serviços de maneira especialmente intensa. Comunicação de voz, comunicação de dados, teleatendimento, saldo e extrato por fax, fornecimento de indicadores econômicos, orientações sobre financiamentos habitacionais, regras para utilização do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, linhas de crédito comercial, de fomento e desenvolvimento urbano, comunicação entre as agências e as unidades de retaguarda e suporte, entre os Escritórios Regionais e as Áreas da Matriz, *INTERNET banking*, são alguns dos usos que a Caixa Econômica Federal, (deste ponto em diante nominada apenas como CAIXA) faz das Telecomunicações.

Transações bancárias com características as mais diversas têm de estar concluídas em poucos segundos após solicitadas pelo cliente, independentemente de ser uma solicitação de extrato, um saque num caixa automático, uma consulta da conta vinculada do FGTS ou um saque do PIS. A diversidade dos sistemas (sociais, de fomento e comerciais) geridos pela CAIXA acentua a complexidade da rede tecnológica que lhes serve de suporte. A disponibilidade e a confiabilidade dos serviços bancários está intimamente vinculada à qualidade dos serviços de telecomunicações prestados por concessionárias.

Decisões sobre o tipo de serviço que se deve utilizar, se o preço é conveniente ou não, que tipo de procedimento de contingência deve ser adotado, e como abordar estes assuntos com as concessionárias de telecomunicações, têm feito parte do dia-a-dia tecnológico da CAIXA.

Além disso, os clientes já não aceitam mais argumentos do tipo "foi o sistema", ou "caiu a linha", que

eventualmente eram utilizados por funcionários em agências. A reação de alguns clientes, ao terem sua tentativa de transação frustrada, tem sido definitiva: encerrar a conta, levando os seus recursos para outra instituição.

Jan Carlzon, presidente da companhia aérea SAS, afirma que "o primeiro encontro de quinze segundos entre um passageiro e o pessoal da linha de frente, do funcionário que faz a reserva até a aeromoça, determina a impressão sobre toda a companhia na mente deste passageiro", e denomina a isto de **hora da verdade** (Carlzon, 1994). Em um banco, uma ligação telefônica ou uma consulta de saldo pode levar menos tempo do que isto.

Neste contexto, é possível perceber a importância dos serviços de telecomunicações para as atividades da CAIXA, desde a utilização de uma linha telefônica para prestar uma informação verbal a um cliente, até a mais complexa conexão via satélite, para viabilizar a transação requerida em tempo-real.

A identificação de situações indesejáveis nos serviços de Telecomunicações, os reflexos causados por estas situações aos clientes e aos empregados da CAIXA, e as múltiplas variáveis envolvidas, precipitaram a busca de uma forma de avaliar os serviços prestados, visando o seu aperfeiçoamento.

O volume e a importância das transações bancárias realizadas em tempo-real, atribui às Telecomunicações uma importância estratégica para a CAIXA, e a forte dependência de um bom serviço das concessionárias é natural neste contexto. Apesar disto, não havia até então um modelo que permitisse avaliar os serviços prestados pelas concessionárias.

A falta deste modelo pode ser explicada por um ou mais dos seguintes fatos:

- A prioridade dada a outras tarefas pela CAIXA , consideradas mais urgentes e importantes;
- A inexistência de uma área única de telecomunicações na CAIXA, responsável por comunicação de VOZ e de DADOS.
- O conceito do que seja um bom atendimento era intuitivo, não formalizado e variável de pessoa para pessoa. Para um determinado gerente o atendimento poderia ser satisfatório, enquanto para outro o serviço poderia estar péssimo.
- O bom serviço que as concessionárias de SC prestam à CAIXA; que **se fossem simplesmente comparados** aos serviços prestados pelas concessionárias que atendem a CAIXA em outros estados, **seriam** excelentes.
- A obrigatoriedade que existia até recentemente de utilizar os serviços de uma concessionária para comunicação regional (intra-estadual), e de outra concessionária para comunicação de longa distância (inter-estadual).
- A inexistência de competição entre as concessionárias, que estavam impedidas legalmente de oferecer serviços diferenciados por preços mais convenientes; ao invés disso, eram obrigadas a cobrar seus serviços através de tarifas estabelecidas pelo Ministério das Comunicações.

A expectativa com este trabalho é poder contribuir para tornar a **hora da verdade** um momento de satisfação para a CAIXA e para os seus clientes.

OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo principal deste trabalho é apresentar um estudo de caso utilizando a metodologia MCDA - Multicritérios em Apoio à Decisão, construindo um modelo para avaliar a qualidade dos serviços de telecomunicações prestados por concessionárias à CAIXA em SC, e, a partir desta avaliação, identificar oportunidades de aperfeiçoamento.

Além do objetivo principal, existem alguns objetivos secundários, ou específicos:

- Avaliar os serviços prestados pelas concessionárias à CAIXA em SC;
- Identificar oportunidades de melhoria no serviço das concessionárias;
- Expor as facilidades e as dificuldades experimentadas no decorrer deste trabalho, oferecendo ao leitor a oportunidade de compartilhar as situações vivenciadas.
- Disponibilizar uma ferramenta de apoio às demais gerências de tecnologia da CAIXA, que enfrentam situações tão ou mais graves do que as verificadas em SC;
- Disponibilizar o modelo como referência inicial no apoio à decisão em possíveis situações futuras de escolha entre concessionárias concorrentes.

Cabe ressaltar que a CAIXA tem desenvolvido, ao longo dos últimos anos, um amplo trabalho de remodelação de suas agências, que culminou por criar um novo modelo conceitual em prestação de serviços bancários, adequado à sua clientela e às funções que a instituição desempenha, visando sempre a satisfação do cliente.

Desta forma, deseja-se que os serviços bancários prestados sejam idênticos em qualquer agência da CAIXA. Isto significa que o cliente, se precisar de uma informação, terá acesso a ela; se solicitar uma transação bancária, será atendido em tempo adequado. Ainda, pode-se

considerar que a espera pelo atendimento terá um limite máximo de tempo. Em alguns municípios no Brasil, como João Pessoa e Campina Grande, na Paraíba, já vigoram leis que limitam este tempo a 20 minutos.

Podemos associar a estes fatores o conceito da qualidade IN-LINE (Paladini, 1993, p.18), no qual "todas as potencialidades do processo produtivo devem ser maximizadas". Ainda estão inseridas neste conceito, segundo Paladini, campanhas de redução de custos, eliminação de retrabalho, minimização de horas-extras, eliminação de desperdícios, e assim por diante.

Para garantir que um cliente seja atendido em no máximo 20 minutos, por exemplo, é necessário ter um número adequado de equipamentos de auto-atendimento, de guichês de caixa, de funcionários com função de caixa, de funcionários para atendimento, ter uma base de dados disponível, e também garantir que os meios que transportam as informações (os recursos e serviços de telecomunicações), estejam disponíveis durante todo o expediente da agência. Os técnicos da CAIXA elaboram as especificações dos serviços a serem oferecidos aos clientes, às quais Paladini atribui a denominação de "Qualidade de Conformação" (Paladini, 1995, p.58), que é a medida de fidelidade com que o produto atende às especificações do projeto. Como esta fidelidade vai decorrer da natureza, frequência e gravidade das alterações ocorridas ao longo do processo (de fabricação), a qualidade de conformação resulta de variações do processo produtivo, ainda que elas não cheguem a ser completamente identificáveis.

Considerando as concessionárias como fornecedoras de recursos a serem utilizados nos processos desempenhados numa agência bancária, a qualidade do serviço prestado pela agência da CAIXA depende também da qualidade do insumo que as fornecedoras são capazes de disponibilizar, que neste

caso, é o serviço de telecomunicações prestado pela concessionária.

"Os projetos da Qualidade Total em processos de prestação de serviços e desenvolvimento de métodos devem considerar a aplicação dos conceitos básicos à realidade específica da situação em questão. Assim, por exemplo, é fundamental considerar que a satisfação do cliente é avaliada em termos de aspectos subjetivos e fortemente afetada por expectativas muito dinâmicas, razão pela qual o sistema de produção deve ter características extremamente flexíveis" (Paladini, 1995, p.61).

No caso da CAIXA, produtos e serviços financeiros são o resultado do sistema de produção citado por Paladini, e o componente deste sistema que nos interessa no momento é o serviço de telecomunicações necessário para a realização de transações bancárias, na maioria efetuadas em tempo-real.

"Para desenvolver um projeto da Qualidade Total em serviços e métodos consideram-se três aspectos como fundamentais: (1) a presença física do cliente durante o desenvolvimento do processo produtivo, o que alguns autores chamam de co-produção (Tenner & DeToro, 1992, p.41; Albrecht & Zemke, 1985, p.35-37) e que permite rápida realimentação do processo; (2) a dificuldade de fixar, nos serviços e métodos, especificações da qualidade, devido à sua não tangibilidade e (3) o fato de que o serviço pouco se repete, restringindo a obtenção de dados e a definição de normas e procedimentos padrões " (em Paladini, 1995).

A necessidade de comunicação ininterrupta nos serviços bancários, nos remete aos conceitos de tempo-real, cuja definição é:

- "Um Sistema de Tempo Real é um sistema que deve reagir a estímulos do ambiente (incluindo a passagem do tempo físico) dentro de intervalos de tempo impostos pelo comportamento deste ambiente" (Burda, 1999).

Os sistemas de tempo-real podem ser classificados em:

Sistemas Tempo - Real não Críticos ("Soft Real Time")

São sistemas nos quais as conseqüências de uma falha devida ao tempo é de mesma ordem de grandeza que os benefícios do sistema em operação normal (ex.: sistema de comutação telefônico, sistema de processamento bancário).

Sistemas Tempo - Real Críticos ("Hard Real Time")

Quando as conseqüências de pelo menos uma falha temporal excedem em muito os benefícios normais do sistema (uma falha na sincronização em uma rede elétrica, por exemplo). Esta falha é dita catastrófica.

A integridade física de uma mensagem (em particular aquelas que exigem garantia de entrega) deve ser sempre mantida mesmo em situação de falha no sistema de comunicação.

Comunicação Tempo - Real

O atendimento das restrições em Sistemas Tempo - Real exige que o seu suporte de comunicação execute serviços cuja qualidade possa ser especificada, controlada e garantida. Um sistema de comunicação que atende

restrições temporais de mensagens é denominado *Sistema de Comunicação Tempo - Real* (Arvind et al, 1991).

Os erros custam caro, e no assunto específico dos serviços de telecomunicações, a falha de um serviço **pode** resultar numa perda muitas vezes maior do que o custo do serviço proporcional ao tempo de falha. Apesar de não se tratar exatamente de uma catástrofe, como nos sistemas "*Hard Real Time*", a gravidade das consequências de um defeito deve ser seriamente considerada .

É o caso da perda de um grande cliente que se sentiu prejudicado pela indisponibilidade dos sistemas computacionais do banco, por exemplo.

"Foi o sistema, desculpou-se pesarosamente o gerente de um banco do interior do estado, tentando justificar a devolução de um cheque de pouco mais de R\$1 mil para um correntista que tinha uma aplicação de mais de R\$200 mil. Indignado com a "ingerência", o cliente cancelou todas as suas operações na agência."

Gazeta do Povo, PR 19.04.98

Como é extremamente difícil e trabalhoso mensurar e comprovar este tipo de prejuízo, tem sido normal as concessionárias se comprometerem tão somente com o desconto a ser aplicado na fatura, correspondente ao tempo de duração da falha.

Este é um ponto fortemente controverso, que ainda está por esclarecer. As concessionárias mantêm sua posição de aplicar o desconto correspondente ao período da indisponibilidade do serviço, independentemente da extensão das suas consequências.

Para os bancos, de uma maneira geral, tem sido muito difícil quantificar as perdas (de imagem, por retrabalho e de receita) causadas pelas falhas em sistemas de telecomunicações, pois os sistemas de monitoramento não

indicam a total extensão dos eventuais problemas, e também porque considerações subjetivas estão envolvidas. Os bancos têm estado diariamente sujeitos às consequências destas situações.

Este tipo de situação tem levado muitos bancos a arcar com o ônus de estabelecer em seus sistemas de telecomunicações circuitos e rotas de contingência para manter a disponibilidade dos serviços em caso de falhas, sejam elas de responsabilidade das concessionárias, sejam causadas por situações de sinistro, como o rompimento de um cabo de fibra ótica decorrente de um acidente de trânsito, por exemplo.

Por outro lado, a regulamentação das Telecomunicações existente até Julho de 1998, obrigava as empresas, especialmente as estatais como a CAIXA, a utilizar os serviços prestados pelas concessionárias existentes, independentemente das tarifas cobradas ou da qualidade apresentada.

Também impedia que a concessionária regional atendesse a demandas que extrapolassem as fronteiras geográficas do estado de SC, mesmo que ela estivesse tecnicamente preparada para tal, ao mesmo tempo em que restringia a ação da concessionária nacional para atender demandas intra-estaduais, mesmo que estivesse aparelhada para tal tarefa.

Este tipo de restrição levou a uma falta de opção, que conduziu todas as partes envolvidas a uma situação de acomodação: (i) as concessionárias por disporem de mercados cativos, e (ii) a CAIXA por não ver propósito em avaliar os serviços das concessionárias, o que além de ser tarefa trabalhosa, provavelmente resultaria em tempo e recursos perdidos.

A privatização do sistema TELEBRÁS, iniciada com o grande leilão de 29/07/1998, precipitou a concorrência entre as concessionárias, tendendo a beneficiar os clientes, que agora buscam melhores serviços a custo menor.

As concessionárias já não têm mais restrições legais, nem para atender aos seus clientes, nem para ampliar seu parque tecnológico.

O simples fato de existir mais de uma empresa que possa atender à CAIXA, enseja grandes possibilidades de melhoria em prol dos clientes e do atingimento dos seus objetivos estratégicos.

Neste contexto, a metodologia MCDA demonstra utilidade e robustez para construir um modelo de avaliação que permita estruturar a situação atual, avaliá-la, e identificar oportunidades de melhoria nos serviços.

Esta utilidade também seria verificada mesmo que ainda houvesse uma única concessionária no mercado, por apresentar de forma clara e consistente os aspectos que a CAIXA em SC considera para ser atendida com serviços de Telecomunicações.

2. ATORES, AÇÕES, SISTEMA DE APOIO À DECISÃO, PROBLEMÁTICAS TÉCNICAS E MAPAS COGNITIVOS

De acordo com Ackoff (em Rosenhead, 1989, p.10), as pessoas não são confrontadas com problemas que são independentes uns dos outros, mas com situações dinâmicas que consistem de sistemas complexos de problemas que mudam constantemente e que interagem uns com os outros.

2.1 O PROCESSO DECISÓRIO

As decisões são tomadas quando escolhe-se fazer ou não fazer coisas, ou quando escolhe-se fazê-las de uma certa forma (Roy, 1996). Raramente as decisões são tomadas por indivíduos únicos, mesmo que exista, ao final, um responsável único por seus resultados. Pelo contrário, geralmente elas são produto de diversas interações entre as preferências de um grupo de indivíduos e entidades (denominados aqui de atores).

Estes atores têm interesses relevantes e diversos na decisão, e irão intervir diretamente para influenciá-la, através dos sistemas de valores que possuem. Além disto, aqueles indivíduos e entidades que não participam ativamente na decisão, mas que são afetados por suas consequências, também precisam ser considerados.

Cada decisor, confrontado com um processo decisório, deseja que a sua decisão seja bem sucedida e leve a bons resultados. Porém, Hening e Buchanan (1996) concluíram que era mais importante avaliar o **processo** através do qual a decisão foi gerada do que a **decisão** em si.

Na verdade, a decisão realiza-se através de um processo ao longo do tempo (e não em um ponto determinado

no tempo, como assume a pesquisa operacional (PO tradicional). Este processo acontece de forma caótica, com muitas confrontações e interações entre as preferências dos atores (Roy, 1996).

O fluxo do processo de decisão ocorre em diversas etapas, que não são necessariamente pré-determinadas ou organizadas de maneira lógica (Minzberg *et al*, 1976). A existência, conteúdo e sequência de cada uma destas etapas será afetada através da influência exercida pelos atores do processo.

2.1.1 OS ATORES DO PROCESSO DECISÓRIO

Ao contrário da PO tradicional, que geralmente considera um decisor único, prefere-se aqui o termo ator para designar todo aquele que está direta ou indiretamente envolvido no processo decisório. Atores (ou *stakeholders*, em inglês) são aquelas pessoas, grupos e instituições que têm uma posição no processo decisório. Podem ser encarados como aquele grupo de indivíduos (ou organizações) que têm interesses comuns nos resultados da decisão.

Cada ator tem o seu sistema de valores que o representa e que ele defende. O sistema de valores pode ser definido como o sistema que sustenta os julgamentos de valor de um indivíduo ou de um grupo. Os sistemas de valores condicionam a formação dos objetivos, interesses e aspirações dos atores (Roy, 1996).

2.1.2 As Convicções do MCDA

A metodologia *MCDA* (*MultiCriteria Methodology for Decision Aiding*), ou Multicritério em Apoio à Decisão é uma ferramenta de apoio ao processo decisório, que auxilia a tomar melhores decisões. Ela é fundamentada em 2 convicções, que são apresentadas a seguir:

2. 1. 2. 1 Convi cção 1

A interpenetrabilidade dos elementos objetivos e subjetivos e sua inseparabilidade.

"Um processo de decisão é um sistema de relações entre elementos de natureza **objetiva**, próprios às **ações**, e, elementos de natureza **subjetiva**, próprios aos **sistemas de valores** dos atores. Tal sistema é indivisível, e, portanto, um estudo de suporte à decisão não pode negligenciar nenhum destes tipos de aspectos. Se é verdade que a procura da objetividade é uma preocupação importante, é crucial não esquecer que a tomada de decisão é antes de tudo uma atividade humana, sustentada na noção de valor, e que, portanto, a subjetividade está onipresente e é o motor da decisão" (Bana e Costa, 1993).

2. 1. 2. 2 Convi cção 2

O Construtivismo e a aprendizagem pela participação.

"O caminho do construtivismo consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como chaves que sejam capazes de abrir certas fechaduras adequadamente, para serem apropriadas para organizar uma situação ou causar o seu desenvolvimento" (ROY, 1993).

Esta convicção permite que:

- o decisor fale e ouça a respeito do problema;
- o facilitador aprenda sobre o problema;
- decisor e facilitador ampliem sua compreensão da situação-problema, modificando suas representações internas a respeito.

2.1.3 SISTEMA do PROCESSO de APOIO à TOMADA de DECISÃO

Na procura por um "bom" processo de decisão, Stewart (1992) afirma que o objetivo de qualquer técnica multicritério de decisão é dar ajuda e orientação ao decisor para descobrir a sua mais desejada solução. Neste quadro surge o apoio à decisão, preocupado em ajudar o decisor a explorar e ampliar o conhecimento sobre o seu problema.

Esta tarefa é extremamente árdua, pois muitas vezes o decisor não consegue sequer identificar qual é o problema. Diante deste cenário, a teoria clássica de escolhas econômicas tem baseado sua lógica na mera racionalidade econômica, ignorando os interesses particulares de cada ator envolvido no processo decisório. Isto, segundo Bana e Costa (1990) tem sido seu maior defeito.

De outro lado, os métodos multicritérios de apoio à decisão partem do pressuposto de que há um dilema de objetivos conflitantes, o que impede a existência da solução ótima, mas compromete o facilitador a encontrar uma "**solução de melhor compromisso**", como afirma Zeleny em Bana e Costa (1995). Assim, este é o ponto central do que se conhece como **sistema do processo de apoio à decisão**. Neste processo, a intervenção do facilitador ocorre nas fases de estruturação, de avaliação das ações potenciais e na elaboração de recomendações. Ele precisa dispor de um conjunto de métodos que permitam apoiar o decisor, ajudando-o a aprender sobre o seu problema a ponto de poder optar por uma ou mais ações, conhecendo antecipadamente as consequências de cada uma.

A abordagem construtivista consiste no estudo dos subsistemas dos atores, com seus objetivos e valores; e o das ações, com suas características. Juntos, eles compõem o processo de apoio à decisão.

AMBIENTE DECISIONAL

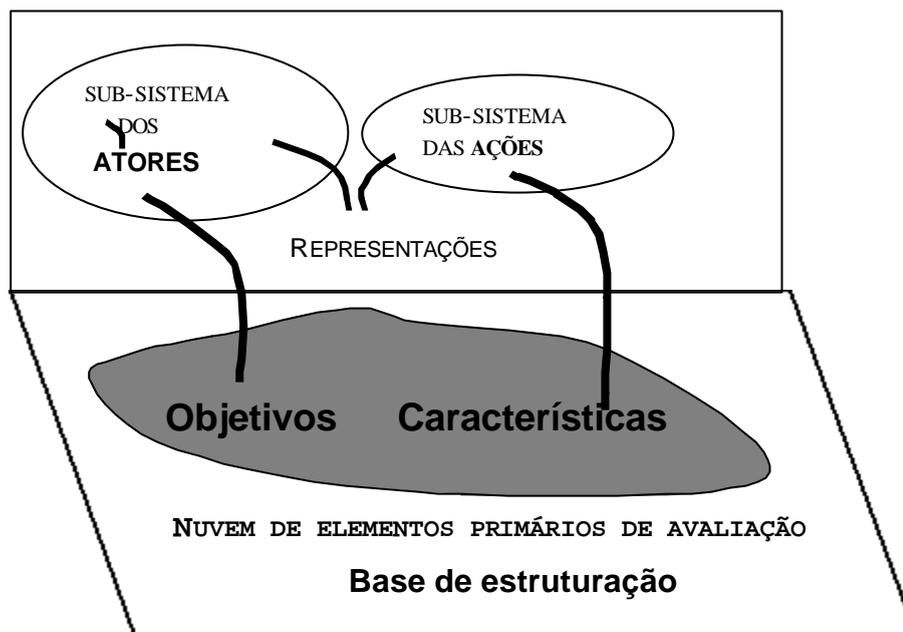


Figura 1 - Ambiente Decisivo (Bana e Costa, 1995)

Da interação entre os dois sub-sistemas representados na parte superior da figura surgirá uma "nuvem" de elementos primários de avaliação (EPA's), constituídos pelos objetivos dos atores e pelas características das ações (ou alternativas). Esta nuvem surgirá a partir da interação dos subsistemas dos atores e das ações.

Na parte inferior da ilustração observa-se a base de estruturação do problema, e os EPA's que serão utilizados na construção do mapa cognitivo, que por sua vez fornecerá os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais.

2.1.3.1 0 Subsistema dos Atores

Diferentemente do que ocorre na Pesquisa Operacional tradicional, que geralmente considera um único decisor, aqui o termo **ator** será utilizado para designar todos aqueles que estiverem direta ou indiretamente envolvidos no processo decisório.

Segundo Roy (1985), "Um indivíduo ou um grupo de indivíduos é um **ator** de um processo decisório se, por seu sistema de valores (...) ele **influencia** direta ou indiretamente na decisão." Para que um grupo de indivíduos possa ser considerado como sendo um único ator, não deve ser possível diferenciar: seus sistemas de valores, sistemas informacionais e redes de relacionamentos.

Cada ator possui o seu próprio sistema de valores, que condiciona a formação dos seus objetivos, interesses e aspirações. Estes porém não são rígidos, podendo, portanto, ser influenciados pelos outros atores ao longo de um processo interativo. Segundo Roy (1985), os sistemas de valores dos atores condicionam o surgimento das preocupações, bem como a formação dos objetivos e normas que são freqüentemente propostos para justificar ou simplesmente hierarquizar esses julgamentos de valor (...).

A estrutura hierárquica do subsistema dos atores está representada na Figura 2.

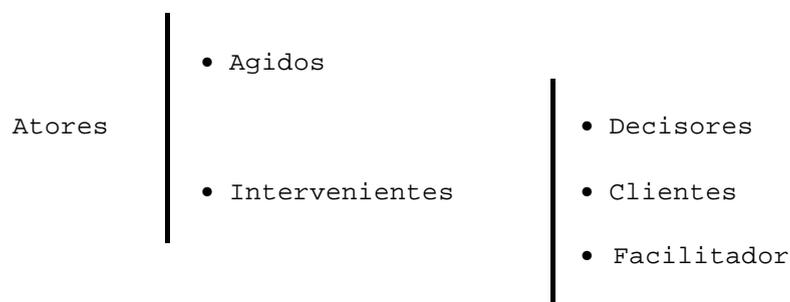


Figura 2 - Subsistema de atores (Ensslin et al, 1998).

Os **Agidos** são os atores influenciados pela decisão tomada, mas que não tomam parte na mesma. Podem, porém, exercer pressões sobre os que interferem diretamente no processo (os intervenientes), e normalmente o fazem.

Os **Intervenientes** são os atores que, com a intenção de fazer prevalecer os seus sistemas de valores, têm participação ativa no processo decisório, ou seja, são os que "sentam à mesa no processo decisório" (Ensslin et al, 1998, p.2). Dentre eles, pode-se identificar três tipos de atores:

- 1. Decisores - são os que efetivamente têm o poder institucional para ratificar uma decisão e, conseqüentemente, por elas respondem incondicionalmente;
- 2. Clientes (ou *demandeurs*, em francês) - são aqueles atores incumbidos pelo decisor para representá-lo no processo de apoio à decisão, e não devem com ele ser confundidos, pois o sistema de valores é o do decisor;
- 3. Facilitador - nesta abordagem, este também é considerado como sendo um ator, uma vez que ele nunca será 'neutro' no processo de apoio à decisão. Suas recomendações devem buscar ser isentas de seu sistema de valores, porém, este constitui-se mais num objetivo idealista do que a prática do apoio à decisão (Keeney, 1992).

Segundo Mayon-White(1990), "o facilitador precisa possuir um conjunto formidável de habilidades. Ela ou ele precisa compreender e operar uma metodologia, e também precisa ser capaz de, intuitivamente, enfrentar questões novas de procedimento. Por exemplo:

- quando usar técnicas particulares de dentro da metodologia;
- quando abandonar a estrutura e improvisar;
- quando usar métodos bem conhecidos, que são familiares para a equipe de membros;
- quando suprimir determinada discussão e mudar o debate em uma nova direção;

- quando propor uma pausa na discussão e pedir um tempo para refrescar a memória.”

O facilitador pode ser um funcionário da empresa ou um consultor externo. Um facilitador interno pode ser preferível, caso seja uma pessoa respeitada pela equipe e reconhecidamente justa, por considerar os pontos de vista de cada um. Além do mais, conhece a empresa e a personalidade da equipe de decisores que vai auxiliar.

Um facilitador externo à empresa, por outro lado, traz uma visão objetiva para a empresa, e põe toda a sua atenção na sua atividade de facilitador, não havendo tempo para outras formas de intervenção ou contribuição para o debate (Mayon-White, 1990).

2. 1. 3. 2 0 Subsistema das Ações¹

A idéia de ações refere-se, no conceito das metodologias multicritério em apoio à decisão, àqueles objetos, decisões, candidatos, alternativas, etc. que serão explorados durante o processo decisório (Vincke, 1992), e que serão analisados pelo modelo multicritério a ser construído. Por exemplo:

No problema da compra de um carro para a família, as ações seriam os diversos modelo de carros disponíveis;

Em um modelo para avaliar a performance de gerentes de uma empresa, as ações seriam os indivíduos que ocupam cargos gerenciais na organização (Soethe, 1997);

Caso se deseje avaliar a qualidade de vida no trabalho em uma empresa, seriam considerados como ações os diversos departamentos da mesma (Montibeller, 1996, Ensslin et al, 1998c);

¹ Ação, de acordo com Roy (1985) é a representação (não necessariamente real ou factível) de uma contribuição eventual à decisão global suscetível, com relação ao estado de desenvolvimento do processo de decisão, de ser considerado de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação ao apoio à decisão.

Em um modelo para escolher qual combustível utilizar nas caldeiras de uma indústria têxtil, levando em conta os aspectos ambientais, as ações seriam os diversos tipos de combustível (Noronha, 1998).

Em uma aplicação real em sistemas de telefonia celular, as ações seriam os diversos locais possíveis para a instalação de antenas ERB (Ensslin et al, 1998b).

Na estruturação do processo de escolha de variedades de arroz no sul do Brasil, as ações seriam os diversos tipos de sementes (Ensslin et al, 1998d).

Em um modelo para avaliação da Divisão Contábil de uma concessionária de energia elétrica, as ações seriam as diversas medidas de aperfeiçoamento possíveis de serem implementadas (Schnorremberger, 1999).

De acordo com Bana e Costa (1993), os valores dos atores são os elementos-chave para a construção de um modelo de apoio à decisão, mas o seu ponto de aplicação é um conjunto de ações potenciais. Este não deve ser pré-estabelecido, mas sim resultante de um processo criativo e interativo entre os intervenientes.

O conjunto de ações potenciais, segundo Bana e Costa (em Ensslin et al, 1997), não pode também ser relegado ao segundo plano na construção de um modelo de avaliação. Deve-se considerar com muita atenção as características particulares de cada ação, uma vez que elas poderão revelar valores a serem considerados no processo de apoio à decisão.

As ações podem ser classificadas de diversas maneiras. Roy(1996) apresenta uma série de classificações. Particularmente importante é a distinção entre ações reais

e fictícias, entre ações globais e fragmentadas, e ainda o conceito de ação potencial.

Ações reais são aquelas originadas de um projeto completamente desenvolvido, que pode ser executado.

Ações fictícias correspondem a um projeto idealizado, ou não completamente desenvolvido, ou ainda a um projeto hipotético.

Ação global é aquela que é exclusiva de todas as outras ações introduzidas no modelo multicritério quando de sua avaliação.

Ação fragmentada é aquela que não é exclusiva de todas as outras ações. Ela é tão somente parte de uma ação global, que não foi especificada completamente.

Para Montibeller(1996), as características das ações são um conjunto de diversas propriedades, predicados, atributos e qualidades. Elas são informações disponíveis no ambiente organizacional. A forma pela qual tais informações serão percebidas e interpretadas, dependerá dos esquemas antecipatórios e do quadro de referência mental de cada ator. Porém, sua disponibilidade lhes confere uma natureza mais objetiva do que os valores dos decisores.

2.2 PROBLEMÁTICAS DA DECISÃO E DO APOIO À DECISÃO

Sempre que alguém se depara com uma situação nova, tende a buscar o seu entendimento. Nesta busca passa por uma série de estados, através dos quais vai mais e mais, ficando ciente da situação real. Esta idéia primária, aparentemente simples, remete à uma necessidade considerada de fundamental importância: a compreensão do contexto ou

circunstâncias de uma situação, pois de acordo com Beauvois e Joule (em Roy, 1985), "o homem não age em função dos seus pensamentos, mas pensa em função dos atos que as circunstâncias lhe impõem".

Neste contexto, qualquer atividade de apoio à avaliação e/ou negociação, isto é, o **Apoio à Decisão**, deve ser suportada em modelos mais ou menos formalizados, tendo em vista a elaboração de recomendações que respondam o mais claramente possível às questões que se colocam a um ou a vários atores ao longo do processo de decisão (Bana e Costa 1993).

A Problemática² da Decisão segundo Bana e Costa (1993), é pessoal e dinâmica e, considera tudo o que está em causa no processo decisório, ou seja, ela constitui-se num todo que servirá de referencial para o direcionamento da atividade de apoio por parte do facilitador.

Já a Problemática de Apoio à Decisão, de acordo com Bana e Costa (1993), constitui-se mais na **forma** de como o facilitador colocará a problemática da decisão e como orientará sua atividade nesse processo. Em outras palavras, ela refere-se ao caráter operacional dessa atividade, pois fornece um suporte ao facilitador a respeito dos procedimentos adequados que o mesmo deve aplicar em cada momento do desenvolvimento dessa atividade. Devido a esse caráter técnico, as problemáticas de apoio à decisão também serão chamadas de **problemáticas técnicas do apoio à decisão**.

Em suma, a problemática da decisão refere-se ao processo decisório e, de uma maneira geral, são todas as questões relacionadas com o problema. Por outro lado, a problemática do apoio à decisão refere-se à forma com que a

² Segundo Ferreira (1986), Problemática é "o conjunto dos problemas tocantes a um assunto, ou a arte ou ciência de colocar os problemas, ou ainda, o conjunto das questões que uma ciência ou um sistema filosófico pode apresentar em relação a seus meios, seus pontos de vista ou seus objetivos de estudo".

atividade de apoio será desenvolvida e preocupa-se com o aspecto operacional da mesma.

As problemáticas técnicas do apoio à decisão estão fundamentalmente relacionadas ao tipo de atividade de apoio que se queira fornecer em determinada fase do estudo. Para esse propósito, elas serão divididas em duas etapas: a da **estruturação** e a da **avaliação**. Note-se que na etapa da estruturação podem ser consideradas duas problemáticas técnicas: a da **estruturação** e a da **construção de ações**. E, com relação à fase de avaliação, podem ser consideradas as problemáticas técnicas da **triagem**, da **escolha**, da **ordenação** e da **rejeição**. A figura 3 mostra um esquema representativo da divisão das problemáticas técnicas do apoio à decisão.

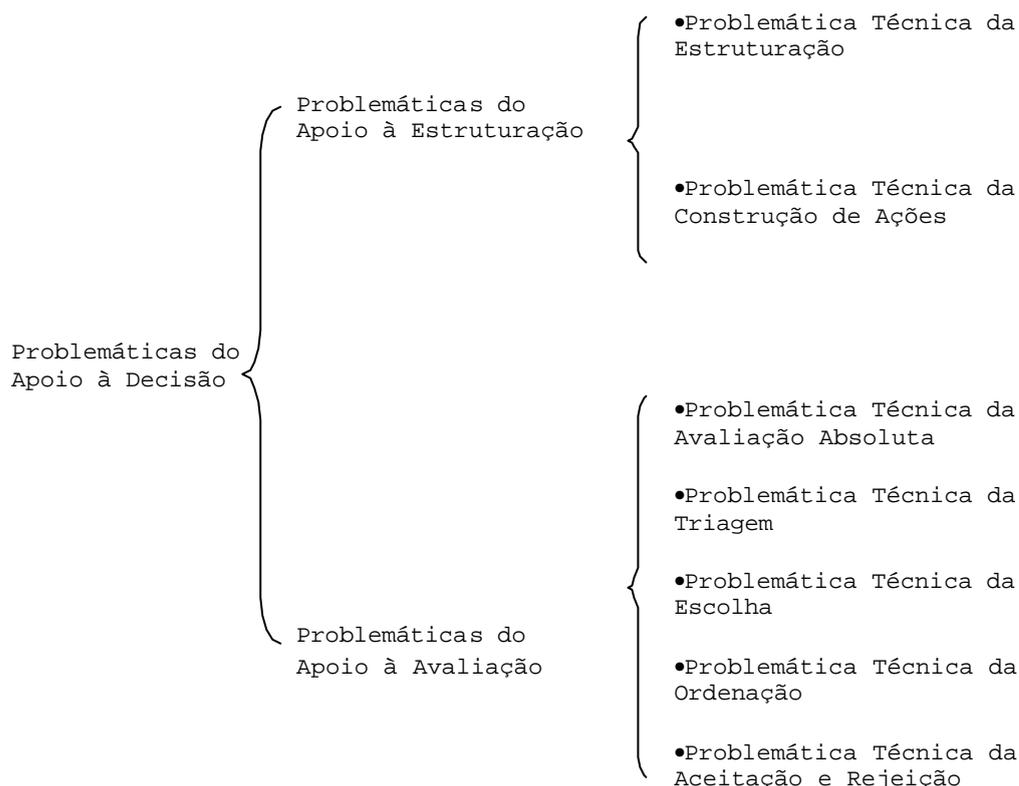


Figura 3 - Esquema representativo das Problemáticas do Apoio à Decisão

Estas problemáticas não estão dispostas em uma seqüência de aplicação rígida, visto que, muitas vezes, as problemáticas técnicas da avaliação devem ser consideradas

antes mesmo do que a própria estruturação, porque elas podem servir como direcionamento para a construção de um modelo de avaliação.

2.3 PROBLEMÁTICAS DO APOIO À DECISÃO

Decidir entre várias escolhas possíveis pode parecer uma atividade simples, mas não o é, pois nela deve-se considerar toda uma multiplicidade de fatores direta ou indiretamente relacionados com a decisão a tomar. Neste sentido, a problemática do apoio à decisão, segundo Bana e Costa (1995a), constitui-se na "forma como o facilitador colocará o problema e orientará a sua atividade técnica em cada estado de avanço do processo". Conforme está ilustrado na figura 3, percebe-se que as problemáticas do apoio à decisão subdividem-se em duas etapas: a da estruturação e a da avaliação. Na seqüência deste trabalho, cada uma delas será melhor detalhada.

2.3.1 Problemáticas do Apoio à Estruturação

Já na década de 60, Simon (em Bana e Costa 1993) argumentava que a decisão era resultante de um processo de exploração e análise e, portanto, não se restringia apenas ao momento final da escolha. Em outras palavras, o autor já reconhecia naquela época que a **estruturação** de um problema era fundamental no processo decisório.

Neste sentido, Bana e Costa (1993) afirma que, além de ser fundamental, ela tem um caráter misto entre arte e ciência. Este caráter, segundo o autor, "provém da ausência de métodos matemáticos para conduzir a atividade de estruturação e que implica que seja impossível conceber

um procedimento genérico de estruturação cuja aplicação possa garantir a unicidade e a validade do modelo construído".

2.3.1.1 Problemática Técnica da Estruturação

Esta constitui-se numa etapa significativa e fundamental para superar o desconforto e os bloqueios que derivam das dificuldades oferecidas pela justificação e validação dos juízos de valor dos atores. Para tanto, faz-se necessária a correta definição e uma representação clara da problemática em questão, pois algumas vezes esta pode ser a motivação principal da atividade de apoio à decisão.

Neste sentido, Roy (1985) afirma que em alguns casos, mesmo que a intenção dos decisores seja avançar até uma avaliação das ações, a intervenção do facilitador pode se resumir apenas a auxiliar o processo de formulação, sem participar da fase de avaliação propriamente dita. Nestes casos, a atividade do facilitador ficará resumida a três preocupações básicas:

- ajudar na compreensão do contexto da decisão;
- identificar as condições que restringem o desenvolvimento das hipóteses de escolha;
- limitar-se a uma descrição das ações potenciais e das suas consequências possíveis. Neste caso, o facilitador poderá optar por uma problemática da descrição.

Convém lembrar também, que, nesta fase, a recursividade deve ser utilizada sempre que necessário, para incorporar o aprendizado adquirido e as mudanças ocorridas no decorrer do estudo. O resultado do uso da recursividade é a expansão dos domínios habituais e dos modelos mentais de cada ator, mediante uma interação entre os atores.

A problemática técnica da estruturação consiste, portanto, em organizar os conhecimentos da problemática da decisão e construir um processo orientado para a aquisição de informações preferenciais objetivando tornar mais fácil a construção e/ou reconstrução de um modelo de apoio à decisão (Bana e Costa, 1993).

Ela é, devido às dificuldades em formalizar um processo garantindo sua unicidade e validade, mais uma arte do que uma ciência, e caracteriza-se pela definição da situação em questão e pela identificação e geração dos elementos primários de avaliação.

Nesta fase, recomenda-se uma postura de prudência e modéstia por parte do facilitador, pois qualquer descuido pode não só encaminhar os decisores para uma tomada de decisão inadequada, mas também tornar inútil qualquer recomendação em estágios mais avançados do processo. Por isso, a estruturação é a etapa que requer mais atenção em toda a construção do modelo.

A atitude coerente do facilitador nesta fase evita, entre outros constrangimentos, a situação de resolver, de maneira correta, o problema errado.

Uma vez que a problemática da decisão estiver mais ou menos estruturada, de forma que os intervenientes possam interagir em uma base comum, pode-se passar à problemática seguinte a ser abordada pelo facilitador, que é a da construção de ações.

2.3.1.2 Problemática Técnica da Construção de Ações

A importância da construção de ações para o apoio à decisão é poder auxiliar, de modo significativo, na compreensão e na operacionalização de um modelo de preferências, tanto na fase de estruturação como na fase de avaliação. Também ajuda a identificar melhores

oportunidades de ação, objetivando a satisfação dos sistemas de valor dos atores envolvidos no processo.

De acordo com Bana e Costa (1993), a construção de ações pode ser definida como sendo toda a atividade que busca a criação, invenção, desenvolvimento, geração e especificação ou identificação de oportunidades de ação. Salienta ainda que, por vezes, esta atividade se constitui na motivação fundamental para a solicitação de um estudo de apoio à decisão. Ela pode ser útil, tanto para limitar uma atividade técnica inicial de identificação de uma ação, quanto para identificar novas oportunidades de ação mesmo durante o processo de estruturação.

A seguir, serão apresentadas as problemáticas do apoio à avaliação.

2.3.2 Problemáticas do Apoio à Avaliação

Na fase de avaliação, pode-se considerar que a problemática da decisão constitui-se em avaliar as ações potenciais de acordo com o desejo dos decisores, tendo-se em conta as características das ações. Para avaliar as ações precisa-se de algum procedimento técnico capaz de operacionalizá-las. É neste ponto que a **problemática do apoio à avaliação** entra no contexto decisório.

Segundo Roy (1985), o facilitador poderá considerar quatro problemáticas para um mesmo conjunto de ações potenciais:

- a da escolha da melhor ação;
- a da ordenação das ações;
- a da triagem;
- a da descrição.

Por outro lado, Bana e Costa (1992, 1993 e 1995b), baseado nos estudos da psicologia cognitiva³, mostra que podem haver duas formas distintas de julgamentos de valor: julgamentos absolutos e julgamentos relativos. Esta constatação possibilita a separação das problemáticas do apoio à avaliação em duas problemáticas básicas, as problemáticas de avaliação absoluta e as problemáticas de avaliação relativa.

Mais adiante, Bana e Costa (1993) afirma que estas duas problemáticas básicas auxiliam a construção de um modelo de apoio à decisão. Auxiliam também, na concepção de procedimentos técnicos de tratamento e de exploração de informações que exprimem as preferências dos decisores; ou seja, a avaliação das ações pode ser feita em termos absolutos ou relativos. Roy (em Bana e Costa, 1993) salienta que a atividade de apoio à decisão proporciona um papel fundamental às noções de melhor e de pior, de bom e de ruim. Enquanto melhor e pior são de natureza relativa, bom e ruim são de natureza absoluta. Geralmente a atividade de apoio à decisão, na etapa de avaliação de ações, está fundamentada nestas duas problemáticas básicas.

2.3.2.1 Problemática da Avaliação Absoluta

A problemática da avaliação absoluta caracteriza-se pela noção de bom ou ruim, usada quando os julgamentos de valor dos decisores são expressos com a intenção de avaliar cada ação pelo seu próprio valor em relação a parâmetros pré-determinados.

³ Bana e Costa (1993, p. 22) cita como fonte destes estudos os trabalhos de Blumenthal. Neles o autor propõe que julgamentos absolutos são a identificação da magnitude de algum estímulo simples, enquanto que julgamentos relativos são a identificação de alguma relação entre dois estímulos, ambos presentes ao observador.

Bana e Costa (1993), a define como sendo aquela que consiste em orientar a pesquisa no conjunto A de ações potenciais com o fim de obter-se uma informação sobre o valor intrínseco de cada ação, considerando uma ou mais normas. Ou seja, cada ação potencial é comparada, isoladamente, com padrões de referência previamente estabelecidos. Desta forma, cada ação terá um valor percebido intrinsecamente pelo decisor, de acordo com as suas características em função da sua comparação com padrões ou normas pré-estabelecidos. Por exemplo, para auxiliar um ator a julgar se uma ação é boa ou ruim, pode-se propor que ele faça o julgamento comparando com um padrão de referência neutro, dizendo que a ação a é boa, para aquele ator, se ela for preferível ao padrão neutro, ou que a ação a é ruim se o padrão neutro for preferível a ela.

Desta forma, esta problemática básica permite que o facilitador possa dar um importante suporte ao processo decisório, no sentido de recomendar alguns procedimentos para a realização deste tipo de avaliação. Estes procedimentos traduzem-se na problemática técnica da triagem, que será apresentada a seguir.

2.3.2.2 Problemática Técnica da Triagem – P. b

A problemática técnica da triagem é a forma de operacionalizar a problemática da avaliação absoluta. Segundo Roy (1985), ela consiste em auxiliar a formular o problema no sentido de fazer uma triagem (seleção ou separação em categorias) das ações do conjunto A, de acordo com normas pré-estabelecidas, segmentando o conjunto A em dois ou mais subconjuntos.

Ela visa, a partir da comparação das ações com normas e da consideração do seu valor intrínseco, alocar estas ações em categorias relevantes ao processo decisório, as quais também são pré-definidas de acordo com as normas.

Este procedimento de triagem pode ser feito tanto no sentido de uma pré-qualificação, para depois serem aplicadas as problemáticas da avaliação relativa, ou ainda ser feito com a intenção de determinar quais ações serão rejeitadas e quais serão aceitas.

No entanto, de acordo com Bana e Costa (1993), podem haver casos em que as ações não se enquadram em determinada categoria, ou pertençam a mais de simultaneamente. No primeiro caso, deve-se agrupá-las em uma outra categoria, denominada de **não-locadas** e, no segundo, tais ações também devem ser agrupadas em uma outra categoria, denominada de **multi-alocação**. Estes procedimentos proporcionam duas características importantes: por um lado, visam garantir que a união das categorias contenham todas as ações e, por outro, fazem com que as categorias sejam mutuamente exclusivas, de modo que cada ação seja alocada a somente uma categoria.

A problemática técnica da triagem pode apresentar quatro tipos diferentes de triagem:

- **a triagem nominal** - consiste na situação em que o conjunto das categorias formam uma estrutura puramente nominal, com ausência total do sentido de ordem entre elas;
- **a triagem ordinal** - utilizada nas situações em que é necessária uma estrutura de ordem entre as categorias;
- **a triagem limite** - nela as ações devem ser alocadas a cada categoria, considerando-se seus limites superior e inferior;
- **a triagem por elementos típicos** - nela são agrupadas numa mesma categoria, todas as ações com características semelhantes.

2.3.2.3 Problemática da Avaliação Relativa

Quando os atores de um processo decisório estiverem interessados nas vantagens e desvantagens de uma

ação em relação a outra, o facilitador pode estar frente à necessidade de explorar um modelo de preferências relativas. Por este motivo, o facilitador deve então utilizar procedimentos que permitam aos atores expressarem julgamentos de valor relativos.

Bana e Costa (1993) coloca que a problemática da avaliação relativa consiste na comparação das ações de um conjunto A diretamente umas com as outras em termos de seus méritos relativos, de acordo com atributos comuns à todas as ações. Sua finalidade é obter informações do valor relativo de cada ação em relação a cada uma das outras ou, avaliar cada ação de A em relação ao conjunto de todas as outras de A para obter uma escolha ou uma ordenação.

Bana e Costa (1993) chama a atenção para o fato de que mesmo que uma ação se revele "a melhor", em termos relativos, não implica necessariamente que esta seja "boa" em termos absolutos. Uma ação não será "a melhor" se, para o decisor, existir uma outra que lhe é preferível. Da mesma forma, ações que se encontram no topo de uma ordenação, feita de forma relativa, não necessariamente serão "boas" em termos absolutos. A determinação de que as melhores ações ou as do topo de uma ordenação são "suficientemente boas", leva a obter informações sobre o valor intrínseco de cada ação, caracterizando, conforme já apresentado, um procedimento de triagem.

Portanto, diferentemente da avaliação absoluta, na qual os julgamentos de valor são considerados como normas para avaliar o valor intrínseco de cada ação independentemente de qualquer outra, os resultados dos processos de **escolha** e de **ordenação** podem sofrer modificações com o acréscimo ou a retirada de ações no decorrer da atividade de apoio à decisão. Isto decorre do fato de que, por se tratar de uma avaliação relativa, feita pela comparação entre as ações, os julgamentos de valor são

relativos, e a inclusão ou a retirada de uma ação pode modificá-los.

2.3.2.4 Problemática Técnica da Escolha – P. a⁴

A problemática técnica da escolha, num processo de apoio à decisão, é definida por ajudar a elaborar um processo de seleção ou a escolher uma melhor ação ou conjunto de ações mais satisfatórias, objetivo final de grande parte dos processos. Este constitui-se num dos motivos pelo qual ela é apontada por alguns autores, entre eles Roy (1985), e Bana e Costa (1993), como sendo a mais clássica das problemáticas.

Ela consiste na adoção de um procedimento de seleção "mais modesto e mais realista que a otimização" (Bana e Costa, 1993), orientado para a determinação de somente um conjunto A' (subconjunto de A) de ações satisfatórias, de acordo com os sistemas de valores dos atores. Fazendo-se, desta forma, um melhor uso das informações disponíveis para a comparação dos elementos de A entre eles mesmos. A determinação do subconjunto A também pode ser a mais restrita possível para justificar a "não-escolha" do maior número possível de ações.

A problemática da escolha poderá levar a fazer escolhas diferenciadas, seja pelos aspectos particulares de cada problemática da decisão, ou pela vontade dos atores envolvidos. Cabe ao facilitador, portanto, a tarefa de encaminhar este processo ao tipo de procedimento correto.

Neste contexto, Bana e Costa (1993) identifica dois tipos de escolha com características próprias:

⁴ Notação utilizada por Roy (1985) e Bana e Costa (1993), para representar a problemática técnica da escolha.

A problemática técnica da escolha de K ações entre $n - P.K/n^5$ que consiste na escolha de somente uma melhor ação, ou um conjunto delas, a qual será preferida pelo decisor, conforme demonstrado na Figura 4, a seguir.

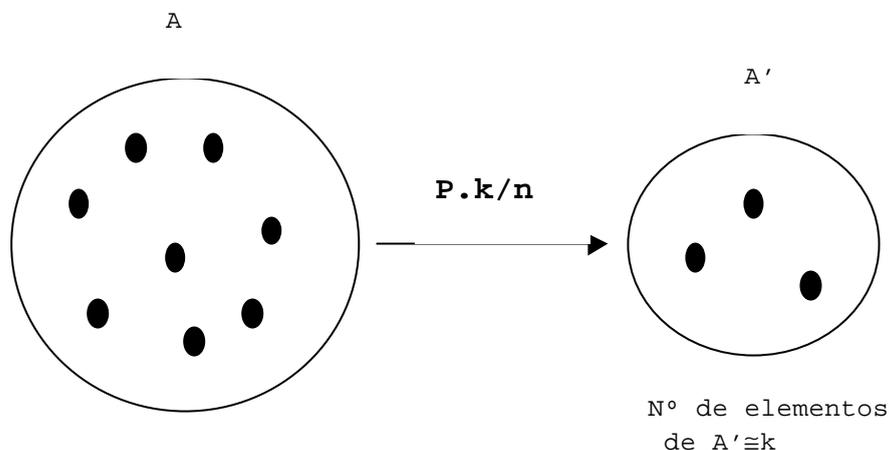


Figura 4 - Ilustração da Problemática da Escolha - P. k/n

P.axK⁶ - A problemática técnica das escolhas sucessivas segundo a qual, após feita a seleção das ações potenciais no conjunto A_1 , o estudo concentra-se em um novo conjunto A_2 , formado pelas ações não selecionadas na primeira escolha. O objetivo é manter a seleção da melhor ação em comparação aos méritos relativos das ações de A_2 , ou seja, fazer uma segunda escolha e, assim, sucessivamente, comparando-se no conjunto A_3 somente as ações que não foram escolhidas anteriormente. A figura 5, a seguir, mostra uma ilustração deste tipo de problemática.

⁵ Notação utilizada por Bana e Costa (1993) para representar esta problemática.

⁶ Notação apresentada por Bana e Costa (1993) para representar a problemática técnica das escolhas sucessivas.

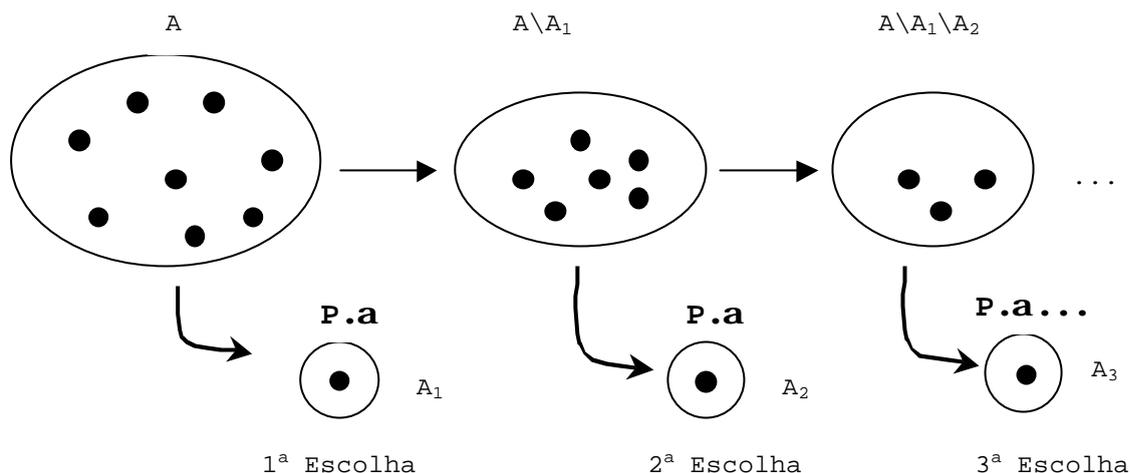


Figura 5 - Ilustração de uma Problemática de Escolhas Sucessivas

Este tipo de problemática caracteriza-se pela existência de dependência entre as ações, pois a escolha de uma condiciona a escolha de outras.

A diferença entre as duas problemáticas é que, na primeira, são escolhidas as K melhores ações de uma única vez, ao passo que na segunda, é escolhida a melhor ação do conjunto A , e, do restante do conjunto é novamente escolhida a melhor ação e, assim, sucessivamente até a K -ésima ação.

2.3.2.5 Problemática Técnica da Ordenação – P.g⁷

De acordo com Roy (1985), a problemática técnica da ordenação consiste em ajudar a ordenar as ações conforme uma ordem de preferência decrescente, ou em ajudar a elaborar um procedimento de classificação.

O facilitador busca comparar as ações entre si e, então, reagrupar em categorias as ações consideradas equivalentes. Estas tem somente valor relativo, já que dependem de sua posição na ordenação.

⁷ Notação utilizada por Roy (1985) e Bana e Costa (1993), para representar a problemática técnica da ordenação.

Neste sentido, Bana e Costa, (1993) afirma que a problemática da ordenação se traduz por uma atividade de auxílio à ordenação das ações através da comparação entre elas, tendo em vista as preferências dos decisores, agrupando-se as ações consideradas **equivalentes** em uma mesma classe e definindo uma estrutura de ordem entre elas. Este sentido de ordem, concebido para auxiliar a um decisor, deve ser um reflexo de um grau de superioridade, importância, atratividade, prioridade ou de preferência atribuída a cada ação por ele próprio.

De acordo com Ensslin et al (1997), a problemática técnica da ordenação diferencia-se da problemática técnica da triagem, inicialmente porque esta se insere em um caso de avaliação absoluta e aquela é um caso de avaliação relativa. Além disso, as classes de $P.\gamma$, contrariamente às categorias de $P.\beta$, não necessitam de uma definição prévia e nem são definidas de acordo com normas. Seu significado e a sua posição, em uma ordenação, são relativos porque dependem da comparação entre as ações. Por outro lado, a problemática técnica da ordenação também diferencia-se da problemática técnica da escolha $P.\alpha$, porque na primeira classe originada pela ordenação, não necessariamente haverá apenas uma ação, caracterizando a "melhor ação" e nem tão pouco esta classe será o mais restrita possível.

2.3.2.6 Problemas Técnicos da Rejeição

Sugeridas por Bana e Costa (1992), as problemáticas técnicas da rejeição fazem-se necessárias nos momentos em que é questionada a aceitabilidade ou a rejeição de determinada ação. Nestes momentos, cabe ao facilitador orientar a sua atividade para desenvolver argumentos capazes de recomendar a aceitação ou justificar a rejeição de determinada ação. Elas podem ser classificadas em:

Problemáticas da aceitação/rejeição absoluta - As problemáticas de aceitação absoluta, são situações nas quais poderão, através de um procedimento de triagem, ser definidas categorias de ações que, em função da sua atratividade ou urgência, sejam imediatamente aceitas, sem passar por um modelo de avaliação. Por outro lado, as problemáticas de rejeição absoluta, são as situações nas quais uma ação é individualmente comparada com um padrão. Caso ela não apresente uma performance melhor que a padrão, será eliminada (Bana e Costa, 1993);

Problemáticas da rejeição relativa - geralmente estas são utilizadas quando, após uma rejeição absoluta, o número de ações no conjunto A ainda é maior do que aquele pré-definido pelo decisor, ou seja, algumas ações não foram eliminadas pelos critérios de rejeição e continuam no conjunto A de ações satisfatórias (Bana e Costa, 1993).

2.3.2.7 Considerações sobre a Problemática Técnica da Avaliação

Na atividade de apoio à decisão, a escolha correta da problemática a ser adotada possui estreita ligação com o encaminhamento correto da metodologia. Neste sentido, Bana e Costa (1993) coloca que "a escolha de uma problemática para conduzir a atividade de apoio à decisão, a cada fase de estudo, é uma decisão crucial a ser feita pelo facilitador". Conclui-se então, que, apesar de serem uma etapa posterior à da estruturação, as problemáticas técnicas da avaliação devem ser consideradas no processo decisório, desde o início.

Apesar de que em alguns casos, a definição da problemática a ser adotada parece simples, Roy (1985) apresenta três categorias principais que tornam a tarefa da definição de uma problemática bem mais complexa:

A primeira está relacionada com as características próprias da fase de desenvolvimento da atividade de apoio à decisão. As condições de acesso às informações, o papel e a atitude dos diferentes atores e principalmente dos decisores, vem a influenciar o facilitador a excluir certas problemáticas. Segundo este autor, o mais comum é que estes fatores influenciem o facilitador de forma mais indireta.

A segunda categoria é a que engloba os fatores relacionados à importância e aos limites da fase de desenvolvimento da atividade de apoio. Em "momentos fortes" do processo de apoio, as problemáticas praticamente se impõem. Quando a importância e os limites destas fases não estiverem claros, o facilitador poderá decompor e reagrupar algumas delas, influenciando, portanto, a problemática a ser adotada.

A terceira categoria está relacionada com os fatores ligados à concepção das ações e ao conjunto A. Muitas vezes, a definição de um conjunto A de ações potenciais é a causa e a consequência da escolha da problemática. Por outro lado, a concepção de uma ação como fragmentária ou global, influencia na escolha de uma problemática e, muitas vezes, a mudança de uma concepção fragmentada para uma concepção global, faz com que a problemática tenha que ser revista.

2.4 Os CAMINHOS

Face a esta distinção e ao mesmo tempo interação entre estas duas problemáticas (estruturação e avaliação), percebe-se que num contexto decisório, diversos personagens interagem com a realidade, seja por meio da emissão de julgamentos ou pelo seu comportamento. Para descrever este cenário de forma que os resultados dele obtidos tenham

credibilidade, existem na atualidade, segundo Roy (1993), três caminhos, relacionados a seguir:

O caminho do Realismo;

O caminho Axiomático;

O caminho Construtivista.

Nos tópicos seguintes serão apresentados maiores detalhes de cada um deles.

2.4.1 O CAMINHO DO REALISMO

Considerado como sendo o caminho que busca a melhor decisão possível por meio da descrição, o Realismo, segundo Roy (1993), trata-se de um conceito platônico, uma vez que reconhece que preexiste um certo número de objetos sobre os quais pode-se raciocinar objetivamente, independentemente de qualquer pesquisa.

Chalmers(em Roy, 1993), coloca que o realismo "tipicamente envolve a noção de verdade. Para o realista, a ciência objetiva a verdadeira descrição de como o mundo realmente é. (...) O mundo existe independentemente de nós como conhecedores e, dessa forma, ele é independente de nosso conhecimento teórico sobre ele. Verdadeiras teorias corretamente descrevem a realidade."

Na busca da descrição da realidade tal e qual como ela se apresenta, o caminho do realismo apresenta como característica fundamental a crença de que a realidade existe independentemente da pessoa ou pessoas que formulam

os problemas, ou seja, acredita-se que em algum lugar exista um ator que se enquadre na realidade descrita.

Apesar de ter a capacidade de predizer as explicações sobre o comportamento na escolha e de ajudar na compreensão dos processos cognitivos, o Realismo pode, no afã de encontrar a melhor solução possível, desconsiderar certas alternativas potenciais, fazendo, com isto, que o problema torne-se mal formulado ou não bem esclarecido.

Na pesquisa operacional, considera-se que um certo número de restrições que delimitam um dado conjunto de soluções satisfatórias existe objetivamente, considerando-as, portanto, independentes do tempo e dos diferentes atores envolvidos no processo. As imperfeições de seu conhecimento são atribuídas unicamente à insuficiência das informações ou à restrições computacionais. Procura-se, com o auxílio dos modelos, descrever a realidade, objetivando encontrar a melhor decisão apenas por que ela existe.

Para Roy (1993), uma das principais limitações deste caminho consiste justamente na crença de que há somente uma maneira correta de formular um problema e que este faz parte da realidade. Dadas estas características, ele defende que ao adotar este caminho, não se está contribuindo para a Ciência de Apoio à Decisão, mas sim para a Ciência da Decisão. O segundo caminho apresentado por ele é o axiomático, objeto do tópico seguinte.

2.4.2 O CAMINHO AXIOMÁTICO

Fundamentado em axiomas⁸, este caminho consiste na exploração formal do problema. Para tanto, aceita como

⁸ Segundo Roy (1993) axioma pode ter dois sentidos: Pode representar uma verdade não demonstrável, mas autoevidente para quem entende seu significado,

ponto de partida a existência de certas regras ou princípios dos quais fez-se um modelo de representação, e um procedimento com um sistema de restrições tão forte a ponto de ser visto como sendo o único a ser seguido e, posteriormente, é aceito como verdade. Em outras palavras, ele busca a prescrição de normas a serem seguidas.

Outra característica deste caminho é a crença de que tais axiomas constituem-se numa hipótese de trabalho aceitável, motivo pelo qual deveriam ser aceitos, visto que buscam a solução ótima.

2.4.2.1 O Modelo Normativista

De acordo com Conrath, (em Bana e Costa, 1993) este modelo é o mais utilizado pela literatura sobre a teoria da decisão, uma vez que define fórmulas matemáticas a serem usadas pelo decisor.

Neste modelo procura-se demonstrar **o que deveria ser feito**, e o decisor que não observar estas normas é classificado como irracional. Em outras palavras, ele sugere a forma pela qual as crenças e preferências de alguém que deseja ser racional devem ser organizadas.

Para assegurar esta "racionalidade", lança-se mão de axiomas, sendo os mais usuais, segundo Winterfeldt (1986), a transitividade⁹, a independência das alternativas irrelevantes, as leis da probabilidade e da dominância¹⁰ e a linearidade¹¹.

ou pode ser uma afirmação intelectualmente autoevidente ou seja uma hipótese da qual se deduz conseqüências lógicas com vistas a projetar um sistema(axiomático).

⁹ Garante que as relações de preferência entre três alternativas sejam consistentes(racionais) ou seja, se um indivíduo prefere comer verduras ao invés de carne e, preferir carne em vez de frutas, então ele deverá preferir verduras à frutas.

¹⁰ Nunca selecione uma alternativa dominada por outra.

¹¹ Estabelece relações de preferência entre quaisquer alternativas.

Em suma, este modelo caracteriza-se pela busca da otimização do processo tanto pelo meio linear quanto pelo não linear, ou seja, induz o decisor a escolher de forma racional a melhor alternativa de ação para solucionar determinada situação decisória. A seguir far-se-á uma rápida imersão no outro modelo, o prescritivista .

2.4.2.2 O Modelo Prescritivista

Diferentemente do proposto no modelo normativista, onde um grupo de *experts* define o conjunto de pressuposições "racionais", no modelo prescritivista apenas os pontos iniciais são por estes fornecidos, que a partir de então, são discutidos com o ator. Neste sentido, Keeney (1992) defende que para obter melhores resultados no processo de decisão, é fundamental que se articule¹² e entenda os valores. Deve-se também usá-los para selecionar decisões significativas, criar novas alternativas e avaliar sua conveniência. Mais adiante o autor coloca que estas hipóteses devem ser apresentadas ao decisor, que as validará ou não.

Keeney reconhece a maior riqueza dos resultados obtidos pelo processo do pensamento livre de restrições, porém, argumenta que a busca por uma situação bem definida em detrimento ao pensamento livre de restrições é uma tendência natural, devido à dificuldade de lidar com esta situação.

Neste ponto, o modelo prescritivista defendido por Keeney deixa de ser enriquecedor, visto que, apesar da discussão inicial dos objetivos com o decisor ser exaustiva, nos passos seguintes não é dada ao decisor a oportunidade de incorporar ao processo o seu aprendizado sobre o problema. Neste caso, o modelo prescritivista deixa de se beneficiar das vantagens da recursividade.

¹² Segundo Keeney (1992), o termo articular, neste contexto, representa a análise (comparação) de um conjunto de alternativas para identificar o valor (peso) de cada uma.

A seguir, será visto o caminho construtivista.

2.4.3 O CAMINHO DO CONSTRUTIVISMO

O caminho do construtivismo considera que para resolver um problema ocorre um processo de aprendizado.

Adotar a via do construtivismo, segundo Roy (1985) "consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como sendo chaves capazes (ou não) de abrir certas fechaduras adequadas (ou não) a serem apropriadas para organizar a situação ou causar seu desenvolvimento. Os conceitos, modelos, procedimentos e resultados são aqui vistos como ferramentas adequadas para desenvolver convicções e permiti-las evoluir, bem como para comunicar tomando como referência as bases dessas convicções. A meta não é descobrir uma verdade existente, externa aos atores envolvidos no processo, mas construir um 'conjunto de chaves' que abrirão as portas para os atores e permitirão a eles atuar, progredindo de acordo com seus objetivos e sistemas de valores."

Apesar de apresentar algumas semelhanças com o modelo prescritivista, em função das interconexões e da grande importância prática atribuída à fase da estruturação, Bana e Costa (1993) coloca que é fundamental que se diferencie uma via da outra em termos de atitude no exercício do apoio à decisão. Nas palavras dele, "ao adotar uma abordagem construtiva, um homme d'étude procura apoiar a construção de um modelo de juízos de valor com base em hipótese de trabalho para fazer recomendações. Seguindo uma abordagem prescritiva, um analyst procura descrever um sistema de preferências e elabora prescrições

com base em hipóteses normativas validadas pela realidade descrita."

Esta é uma notável diferença entre as atitudes de um facilitador e de um analista, uma vez que o primeiro ajuda a produzir conhecimento e produz **entendimento** para o decisor, enquanto o segundo prescreve soluções segundo alternativas dadas.

Para o caminho construtivista, os axiomas constituem-se em quadros de referência para as hipóteses de trabalho e, não necessariamente precisam ser seguidos, pois nesta via, não existe um procedimento único e nem uma solução ótima.

Em outras palavras, os defensores do construtivismo acreditam que um problema é fruto da interpretação humana, logo, cada problema é único. Eles sabem também que a realidade é complexa e que, portanto, precisam produzir conhecimento sobre ela para saber como agir, contribuindo, desta forma, com o processo decisório. Este conhecimento é aprimorado por meio do processo interativo entre decisor e facilitador. À medida que o decisor vai aprendendo mais sobre seu problema, ele incorpora este conhecimento no contexto decisório enriquecendo-o, caracterizando, desta forma, a recursividade deste caminho. Por fim, devido ao fato de que cada problema é fruto da interpretação humana, o caminho do construtivismo não busca a solução ótima, mas a de melhor compromisso, gerando recomendações ao invés de uma prescrição.

Concluindo, Bana e Costa (1993) se manifesta sobre o assunto dizendo que "é minha convicção que a via do construtivismo é aquela que naturalmente se impõe no exercício de qualquer actividade de apoio à decisão, incluindo a estruturação." Neste sentido, Roy (1993), afirma que a Ciência do Apoio à Decisão deve,

primeiramente, buscar o seu desenvolvimento no caminho construtivista e, em segundo lugar, pode-se usar conjuntamente o caminho axiomático.

A seguir, será feita uma revisão sobre o que se entende a respeito de problemas complexos.

2.5 PROBLEMAS COMPLEXOS

Churchill (1990) define problemas complexos como sendo aqueles que "necessitam de grande esforço de estruturação", ou seja, aqueles em que estão presentes vários decisores e existem várias características subjetivas, com diversos ítems envolvidos. Ele justifica esta colocação, explicando que estes problemas:

- "São caracterizados pela intratabilidade das análises por causa de informações incompletas; falta definição de, ou concordância sobre, parâmetros quantitativos; múltiplos objetivos conflitantes; e participantes em conflito;
- Contém uma grande quantidade de informações qualitativas e quantitativas;
- Podem ser descritos como confusos e com falta de clareza sobre a definição do problema;
- Envolvem vários membros de uma equipe, os quais têm visões, valores e objetivos divergentes com respeito à situação;
- Refletem importantes interações entre diferentes jogadores externos (os agidos) do grupo de decisão;
- A sua resolução envolverá complexidade entre os membros da equipe, conforme eles negociam maneiras através da dinâmica de alcançar o consenso (criar uma situação de compromisso);
- O processo de resolução de problemas é influenciado por membros com diferentes poderes dentro de uma equipe, processo cuja administração é especialmente importante;
- Resolvê-los requer criatividade para o descobrimento de portfólios de opções (ações potenciais)".

Desta forma, os decisores envolvidos manifestam, na fase de estruturação, os seus sistemas de valores, seus objetivos e sua visão, e normalmente existem conflitos que o facilitador deverá administrar.

Os problemas complexos exigem um grande esforço na fase de estruturação, pois é necessário fazer crescer o conhecimento sobre a situação de decisão, além de organizar o conhecimento do(s) decisor(es). Além disso, a necessidade de consideração simultânea dos aspectos objetivos e subjetivos requer uma ferramenta adequada.

Apesar de existirem várias técnicas de estruturação de problemas complexos, utilizaremos os Mapas Cognitivos, cujo referencial teórico será apresentado a seguir.

Esta opção deve-se à intenção de considerar todos os conceitos e fatos emitidos pelos decisores, e evitar a perda de conteúdo que ocorreria em outras técnicas.

2.5.1 Mapas Cognitivos

"O mapa cognitivo é uma técnica de modelagem que tenciona retratar idéias, crenças, valores e atitudes e suas inter-relações em uma forma favorável para estudar e analisar. O papel do facilitador, no início do relacionamento, é ajudar ao seu cliente a acessar 'teorias' que foram desenvolvidas através da experiência" (Eden, 1988).¹³

¹³ Nota do Autor: A empatia na conversa com o decisor é fundamental para que ele sinta-se à vontade em conversar a respeito do problema, e sinta que o facilitador consegue compreender sua mensagem. Para evitar perda de conteúdo, o facilitador deve transcrever os conceitos emitidos pelo decisor mantendo as

O mapa cognitivo é uma forma de transformar as representações mentais do(s) decisor(es) em representações discursivas, que serão captadas e representadas mentalmente pelo facilitador, que elabora sua representação gráfica. Ocorre que a representação gráfica, ao ser apreciada pelo decisor, poderá modificar as suas representações mentais, uma vez que ele está ampliando o seu conhecimento sobre o problema. Esta característica do mapa cognitivo é um tipo de realimentação, que acaba por alterar as representações mentais do decisor. O ato de o decisor falar sobre o problema também poderá surtir o mesmo efeito.

Montibeller (1996) afirma que esta operação cognitiva quádrupla, representada na figura abaixo, salienta a diferença existente entre o que está no mapa cognitivo e o que está na cabeça do autor. Logo, não se deve fazer uma correspondência direta entre o mapa e os pensamentos do decisor ou o objeto do seu discurso.

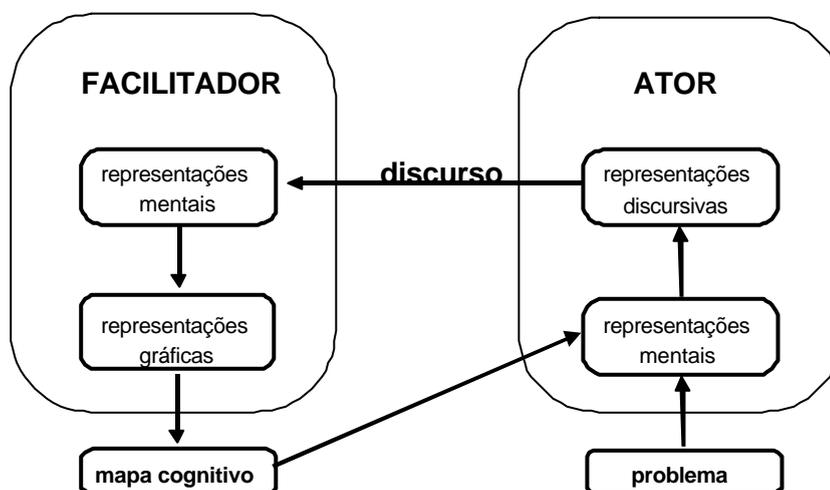


Figura 6 - Mapa cognitivo como uma representação (Montibeller, 1996)

Sendo uma ferramenta, o mapa cognitivo "auxilia a pensar sobre problemas de tal forma complexos que o ator (decisor) dificilmente conseguiria um nível tão sofisticado sobre eles sem o seu uso" (Montibeller, 1996).

suas palavras. Este tipo de atitude parece valorizar o trabalho do facilitador perante o decisor.

O mapa cognitivo 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).

A construção do mapa cognitivo é composta de quatro etapas, quais sejam: definição de um rótulo para o problema; definição dos elementos primários de avaliação (EPA's); construção dos conceitos a partir dos EPA's; e construção da hierarquia dos conceitos.

2.5.2 Definição de um rótulo para o problema

Na definição de um rótulo para o problema, a empatia do facilitador é um fator chave. Ele deve falar pouco, ouvir muito, e perceber qual é a situação à qual o decisor está submetido. Segundo Montibeller (1996), o objetivo deste trabalho é ter uma idéia do problema que o decisor está tendo.

2.5.3 Definição dos Elementos Primários de Avaliação

O facilitador deverá levantar junto ao decisor, ou obter dele, os pontos que ele considera importantes, e que servirão como ponto de partida para a construção do conhecimento sobre o problema.

O procedimento tradicional consiste em encorajar a criatividade estabelecendo que todos os pontos de vista que vêm à mente devem ser expressos; deseja-se quantidade, portanto, quanto mais pontos de vista aparecerem, melhor; evitam-se críticas às idéias pronunciadas (Montibeller, 1996).

2.5.4 Construção dos conceitos a partir dos EPA's

Uma vez levantados os EPA's, as etapas seguintes para a construção de conceitos são: (i) orientá-los à ação; (ii) identificar seus opostos psicológicos. Cossette e Audet (1992), afirmam que os mapas cognitivos não são formados por EPA's, mas por conceitos, ou seja, os conceitos são construídos a partir de cada EPA, cujo conjunto constituirá 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 contraste** (isto é, um rótulo para a situação que é o oposto psicológico à situação atual). Os dois rótulos são separados por reticências '...' (lidas "ao invés de").

Proposto por Eden (1988), o conceito de oposto psicológico está baseado na idéia de que um pólo presente (primeira idéia expressa pelo decisor) só terá sentido à luz de seu oposto psicológico. Logo, ele constitui-se numa distinção fundamental no mapeamento.

De acordo com Montibeller (1996), "são dois os perigos que o facilitador assume ao não adotar tal prática, preenchendo no mapa apenas com os pólos presentes e assumindo seus respectivos opostos lógicos (ou ainda, preenchendo os pólos contrastes com a descrição do oposto lógico, por ele assumida): acabar trabalhando/analizando conceitos diferentes daqueles que estão sendo pensados pelo ator (representados no mapa através da operação cognitiva quádrupla); perder importantes e diferentes interpretações do ator sobre o problema."

Os conceitos, de preferência, precisam conter as palavras e frases pronunciadas pelo ator, e o seu conteúdo deve ser de no máximo doze palavras. Devem também estar voltados à ação. Neste sentido, Ackermann, Eden e Cropper (1995), colocam que o texto de cada conceito deve ser o mais abreviado possível, e deve-se buscar 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 um verbo no início do conceito (por exemplo, "garantir", "monitorar", "aumentar").

2.5.5 Construção das Ligações de Influência

No modelo sugerido por Montibeller (1996), estas ligações são consideradas como sendo de "relacionamentos de influência", ou seja, elas apontam simplesmente a influência de um conceito em relação a outro e são simbolizadas através de flechas ('→'). Cada flecha recebe um sinal positivo ou negativo, que indica a direção do relacionamento entre dois conceitos, comparados par-a-par. Um sinal positivo ('+') na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um conceito C_1 leva ao primeiro pólo do conceito C_2 , conforme ilustrado na Figura 7.

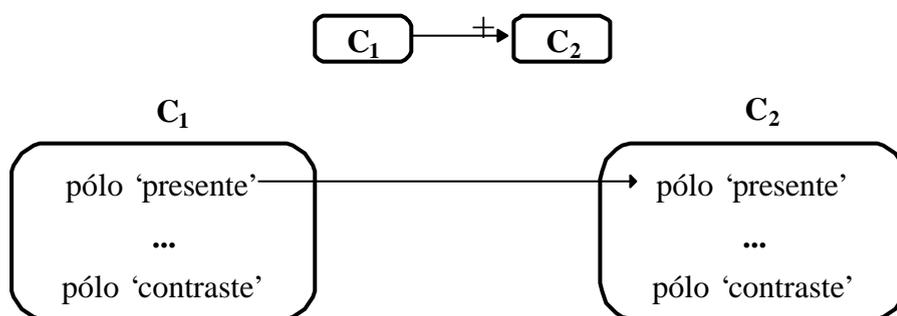


Figura 7 - Relação de Causalidade - Sinal Positivo (Montibeller, 1996).

Por outro lado, um sinal negativo ('-') na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um conceito C_1 leva ao segundo pólo do conceito C_2 , conforme pode ser visto na Figura 8.

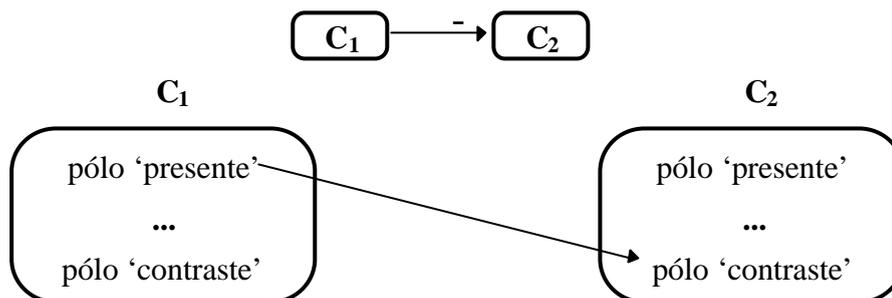


Figura 8 - Relação de Causalidade - Sinal Negativo (Montibeller, 1996)

Neste estágio, pode-se identificar dois tipos de ligações: as de **influência**, onde uma variação na variável *A* é necessária, mas não suficiente para mudar a variável *B*; e as de **possível influência**, onde a mudança da variável *A* pode ou não mudar a variável *B*.

2.5.6 Expansão do Mapa Cognitivo

Estabelecida dentro de uma forma hierárquica de meios/fins, a expansão do mapa cognitivo pode ocorrer tanto em direção aos fins quanto aos meios. No primeiro caso, o conceito C_1 é um meio para atingir o conceito C_2 , um fim. A pergunta a ser feita ao ator é: "**Sr. Decisor, por que C_0 lhe interessa ?**" ou "**por que C_0 o preocupa ?**", à qual ele ou ela responde: " **C_0 me interessa por causa de C_1** ". Em seguida, o facilitador pergunta: "**e por que C_1 lhe interessa?**" O decisor responderá: " **C_1 me interessa por causa de C_2** ". Este processo continua até que os fins ou objetivos importantes do ator tenham sido explicitados. Neste caso, a expansão do mapa cognitivo em direção a seus fins, fará o ator explicitar o seu sistema de valores através de conceitos superiores na hierarquia.

No segundo caso, pode-se obter um conceito subordinado hierarquicamente (fins/meios), perguntando-se ao ator: "**como pode-se obter C_0 ?**". A resposta seria: " **C_0**

pode ser obtido através de C_1 ". Em seguida, pergunta-se: "como pode-se obter C_1 ?" E ele responde: " C_1 pode ser obtido através de C_2 ". Continua-se o processo até que tenham sido explicitados os meios/ações que viabilizem os fins. Uma expansão em direção aos seus meios fornecerá um conjunto de ações potenciais, através dos conceitos subordinados na hierarquia.

Estes dois casos são representados na Figura 9, na qual a parte superior representa o avanço dos meios para os fins, e a inferior, dos fins para os meios.

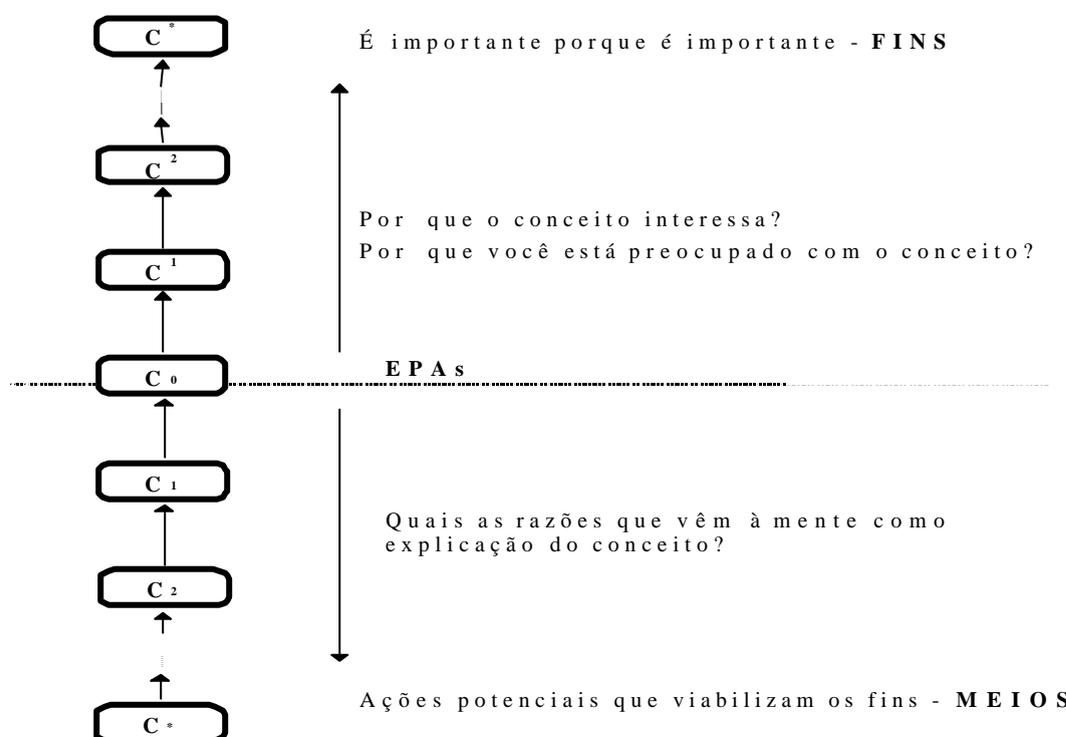


Figura 9 - Expansão do Mapa Cognitivo a Partir de C_0 (adaptado de Montibeller, 1996).

Diferentemente do que acontece na etapa inicial de construção de um mapa cognitivo (levantamento dos EPA's, onde interessa a quantidade), na construção e hierarquização dos conceitos, devem ser demonstrados somente os conceitos, crenças, objetivos e valores relevantes. Para tanto, o facilitador precisa buscar entender as características centrais do problema e,

assegurar-se de que aqueles conceitos que as representam estejam presentes no mapa (Montibeller, 1996).

2.5.7 Construção do mapa cognitivo de um grupo

A idéia do **decisor único** geralmente tem sido a tônica da Pesquisa Operacional tradicional e das metodologias MCDM. Segundo elas, o decisor representa a organização, logo, são os objetivos dela que devem ser otimizados. A formulação do problema parte do pressuposto de que as metas organizacionais estão claramente definidas e, portanto, não há conflitos de interesses entre os diversos atores envolvidos no processo decisório (Montibeller, 1996).

Há duas maneiras de construir mapas cognitivos com grupos. Uma delas é fazer a construção diretamente com o grupo, onde os atores participam todos juntos. A outra é elaborar um mapa com cada decisor, e posteriormente fazer a sua agregação e congregação.

Na primeira maneira, o facilitador está sujeito às situações de pensamento de grupo e de pensamento de equipe (ver Montibeller, 1996).

Na segunda maneira, inicia-se os trabalhos com cada decisor individualmente. Assim, os pontos de vista individuais de cada decisor são considerados, e o facilitador aprende muito mais sobre o problema, já que em reuniões individuais as pessoas são menos seletivas em relação aos assuntos abordados do que em reuniões com grupos maiores (Corrêa, 1996). Ainda permite que apareçam pontos que não interessam ou mesmo desagradam os membros mais poderosos do grupo (Montibeller, 1996).

Este tipo de mapa tem como objetivo assegurar um entendimento suficiente sobre a natureza do problema de tal forma que os membros do grupo sintam-se comprometidos a despendar esforços para a definição do problema (Eden, 1989).

Neste trabalho, será utilizada a segunda maneira.

A principal função do facilitador nesta circunstância é construir um mapa cognitivo que agregue todos os pontos de vista individuais de cada pessoa envolvida, fazendo com que o grupo utilize este mapa como instrumento de negociação de maneira a alcançar uma solução de compromisso para o problema (Corrêa, 1996).

O mapa cognitivo não é a única forma de explorar um problema complexo, que poderia ser explorado dos meios apenas em direção aos objetivos estratégicos, ou dos meios em direção às ações, apenas. Porém, na ótica do desenvolvimento que vem sendo realizado no Laboratório de MCDA do Departamento de Engenharia de Produção da UFSC, é a forma mais adequada, por evitar a perda do conteúdo identificado e construído pelos atores.

2.5.8 O mapa cognitivo agregado

O mapa cognitivo agregado é construído a partir dos mapas cognitivos individuais, unindo conceitos comuns aos mapas e construindo ligações entre os conceitos que não são equivalentes mas se relacionam (Corrêa, 1996). Este procedimento é realizado somente pelo facilitador (Montibeller, 1996).

Após construir o mapa cognitivo individual de cada decisor, é conveniente dividir o conteúdo de cada mapa em *clusters*.

Um *cluster* é um conjunto de conceitos do mapa cujas ligações intra-componentes (dentro do próprio *cluster*) são mais fortes do que aquelas ligações inter-componentes, que são as ligações com conceitos que não pertencem ao *cluster* (Montibeller, 1996). O *cluster* pode ser entendido como um conjunto de conceitos que tratam de um mesmo aspecto ou área de interesse (Noronha, 1998).

2.5.9 O mapa cognitivo congregado

Uma vez agregado, o mapa cognitivo é mostrado ao grupo pelo facilitador. É fundamental mostrar a cada decisor que os conceitos de cada um estão ali representados, para que eles sintam-se donos do mapa (Eden, 1989) e estejam comprometidos com o trabalho.

Reinicia-se então um processo de negociação, em que podem surgir novas relações de influência; algumas já existentes poderão ser eliminadas, e ainda poderão ocorrer **enxertos** (Bougon, 1992) de conceitos.

Na Figura 10 estão representados os sistemas de valores de quatro atores (A, B, C e D). As áreas hachuradas representam os valores comuns existentes entre os atores na hora da agregação do mapa, e estas serão a base sobre a qual a estrutura cognitiva coletiva será negociada (Langfield-Smith, 1992).

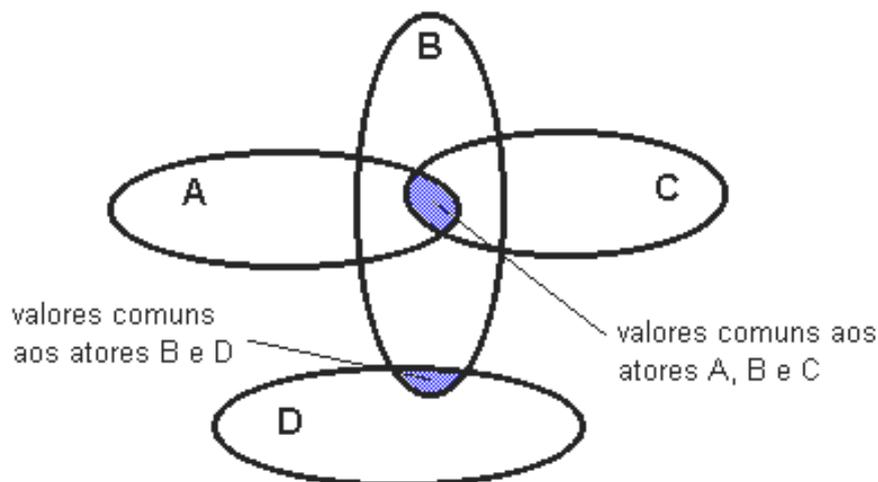


Figura 10 - Sistemas de Valores de Quatro Atores A, B, C e D (adaptado de Langfield-Smith, 1992, p. 362).

Desta forma, Montibeller (1996), afirma que os valores comuns são desenvolvidos, tanto através da negociação, argumentação e interação entre os membros do grupo, quanto devido à influência de eventos externos, gerando uma estrutura cognitiva coletiva. Isto se refletirá no mapa como um conjunto de enxertos construídos sobre ele em cada encontro, aumentando seu tamanho inicial, ou seja, depois de uma série de encontros associados com negociações bem sucedidas, os valores dos membros dos grupos podem mudar, com os valores já existentes sendo reafirmados e novos valores sendo criados (Langfield-Smith, 1992). Na Figura 11 está representado o processo dinâmico da negociação entre os atores e o facilitador.

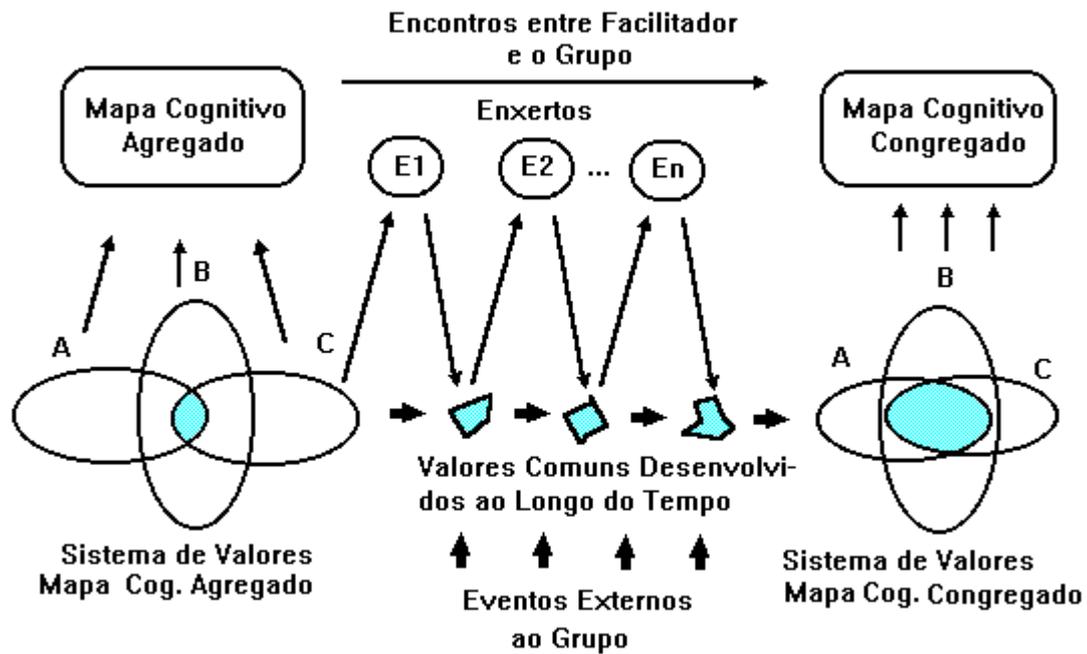


Figura 11 - Construção do Mapa Cognitivo Congregado e o Sistema de Valores dos Atores (adaptado de Langfield-Smith, 1992, p. 361).

O mapa congregado é resultado da negociação entre os atores e o facilitador que gerou uma construção compartilhada do problema, sobre a qual uma árvore de Pontos de Vista (PVs) será construída. Na Figura 12, estão representadas as etapas de um processo de construção de um mapa cognitivo de grupo que inicia com os mapas individuais, que formam um mapa agregado, o qual após negociação entre os atores e o facilitador acaba se tornando um mapa cognitivo congregado.

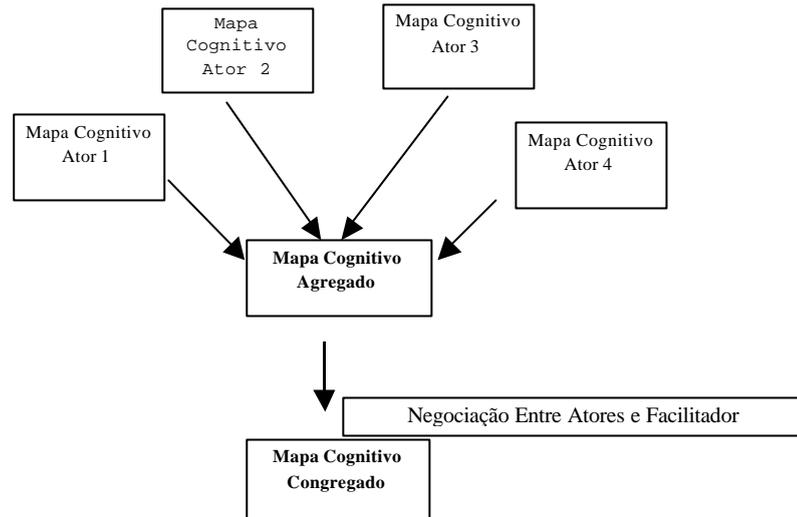


Figura 12 - De mapas cognitivos individuais ao mapa agregado e deste ao mapa cognitivo congregado.

2.5.10 Análise dos Mapas Cognitivos

Os mapas cognitivos têm uma estrutura hierárquica na forma de meios/fins, na qual cada conceito é considerado um nó, e uma relação de influência é uma ligação. Esta estrutura pode, por vezes, ser quebrada devido a laços fechados formados entre os nós, ou às vezes, tornar-se complexa para ser analisada devido ao grande número de nós existentes. Neste momento, surge a necessidade da identificação de características estruturais do mapa, para analisar sua complexidade cognitiva e suas características emergentes.

Havendo um grande número de conceitos, a complexidade dos mapas aumenta e, surge a necessidade de se ter uma forma de avaliá-la. Neste caso, há três formas de avaliar a complexidade de um mapa:

- **complexidade global** - considera a complexidade em função do número de nós e ligações do mapa;
- **complexidade local** - preocupa-se com a centralidade cognitiva dos nós específicos, ou seja, quanto maior o domínio, maior a complexidade daquele nó e maior a centralidade cognitiva; e

- **complexidade cabeças e rabos** - calcula a razão entre cabeças¹⁴ e rabos¹⁵ de um mapa e, quanto maior o número de cabeças, maior sua complexidade cognitiva, pois isto indica que há preocupação em atender múltiplos e, possivelmente, conflitantes objetivos.

Tanto a propriedade estrutural básica da hierarquia, quanto a da ligação, oferecem oportunidade de análise dos mapas. Estas podem ser feitas por *clusters*, forma ou laços (circularidade), as quais serão vistas a seguir.

2.5.11 Análise de *Clusters*

Em sistemas complexos e hierárquicos, as ligações **intra-componentes** são mais fortes do que aquelas ligações **inter-componentes**. Desta forma, a descoberta de **onde** estão as ligações mais fracas, é uma base à análise de complexidade. Dentro deste contexto, um **cluster** é um conjunto de nós que são relacionados por ligações intra-componentes e, um mapa cognitivo é um conjunto de *clusters* relacionados por ligações inter-componentes (Montibeller, 1996).

A detecção de *clusters* é importante na análise do mapa cognitivo, pois cria mapas dentro do mapa, diminuindo, portanto, a complexidade cognitiva do mapa global, proporcionando, desta forma, uma visão macroscópica do mesmo. Segundo Ensslin et al, (1998), esta detecção pode ser realizada de duas formas. A primeira é através de um algoritmo incorporado ao *software* Decision Explorer, que detecta o *cluster* a partir de características estruturais da forma do mapa. A segunda é manualmente. Neste caso, agrupa-se os conceitos que têm sentido próximo e representam uma área de interesse para o(s) decisor(es). Esta parece ser superior à primeira, pois a análise leva em

¹⁴ Cabeça é aquele nó que só recebe flechas (Montibeller, 1996).

¹⁵ Rabos são aqueles nós, dos quais somente saem flechas (Montibeller, 1996).

conta não somente a forma do mapa, mas também o conteúdo dos conceitos.

Há duas formas de analisar um *cluster*: a primeira análise possível é considerá-los como "ilhas" dentro do mapa global, e a segunda, é considerá-los como uma estrutura hierárquica.

No primeiro caso (Figura 13), os nós 'cabeça' (simbolizados por '◻') são fins para um dado *cluster* e os nós rabos (simbolizados por '●') são meios para atingir aquele fim. As regiões delimitadas por tracejados representam áreas de interesse¹⁶.

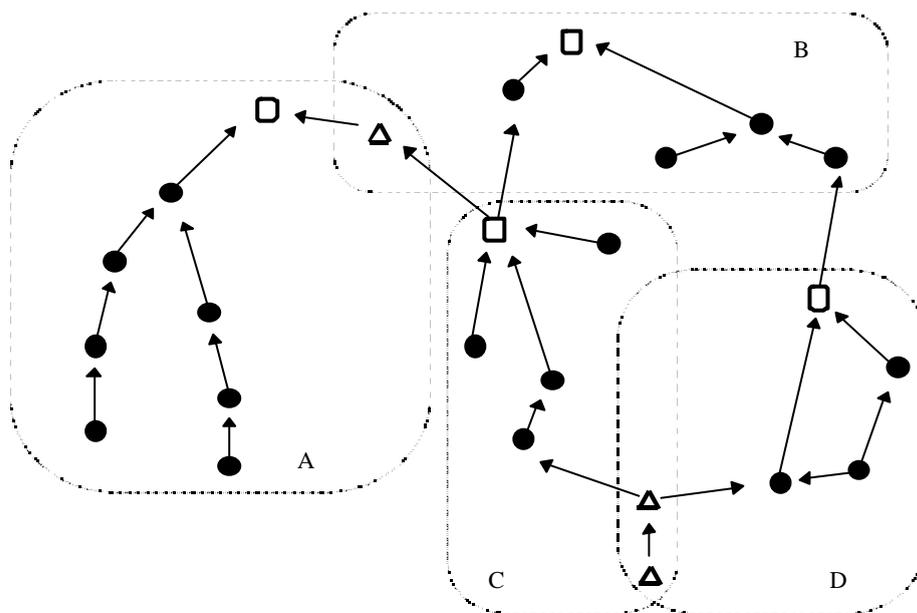


Figura 13 - Mapa Cognitivo e seus *Clusters* (Eden/Jones/Sims, 1983)

No segundo caso, constitui-se uma hierarquia de *clusters*, com os relacionamentos inter-componentes indicados por flechas ('→'). Nota-se que os *clusters* A e B são superiores e não relacionados entre si (Figura 14), enquanto C e D são subordinados. Existe ainda uma ligação conotativa entre C e D. O nó cabeça de cada *cluster* ('◻') é

¹⁶ Que tem aqui um sentido diverso daquele utilizado nas árvores de pontos de vista.

denominado **conceito-chave**. O rótulo da área de interesse pode ser o rótulo do conceito chave ou, alternativamente, o rótulo daquele nó com maior dominância dentro do *cluster*.

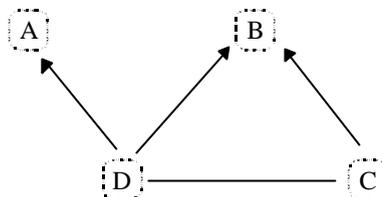


Figura 14 - Um Mapa de *Clusters* Hierárquicos (Eden/Jones/Sims, 1983).

2.5.12 Análise de Forma

Este tipo de análise refere-se à consideração do número de nós em cada nível hierárquico do mapa, no qual as cabeças são consideradas como sendo de nível superior e, as ligações, os subordinados. Eles podem ser construídos dos fins para os meios, quando se procura obter uma descrição mais detalhada dos meios para atingir os fins, ou dos meios para os fins, quando se busca obter os fins que interessam ao ator, seus pontos de vista fundamentais (PVF's) e eventualmente a forma de operacionalizá-los por meio dos pontos de vista elementares (PVE's). O principal objetivo da análise de forma é a captura dos pontos de vista relevantes de um determinado problema (Belton et al, 1995).

2.5.13 Laços de Realimentação - Circularidade

A estrutura hierárquica dos mapas cognitivos pode ser quebrada pela circularidade, que é criada por uma cadeia de nós ligados circularmente entre si, gerando uma realimentação. Estes nós têm o mesmo nível hierárquico no mapa e podem, portanto, ser ou expandidos ou substituídos por um único nó que os represente.

A circularidade, ao quebrar a estrutura hierárquica do mapa, pode levar a resultados incorretos, havendo, portanto, uma necessidade de analisá-la antes de qualquer outro tipo de análise. Esta análise pode levar à constatação da existência de erros de codificação que devem ser corrigidos, ou a possibilidade de considerações dinâmicas na cognição, ou seja, a cognição reconheceu processos de controle via realimentação.

Constatada a existência de laços de realimentação, deve-se procurar identificar a natureza desta. Se o laço contém um número par de relações de influência com sinais negativos ou positivos a circularidade forma uma **realimentação positiva**, desestabilizadora do sistema. Nestes casos o laço provoca uma dinâmica degenerativa ou regenerativa, em que uma alteração em um nó provocará, respectivamente, uma redução ou um crescimento continuado até o nível mínimo ou até o de saturação. Na Figura 15 está representada uma dinâmica regenerativa da realimentação positiva.

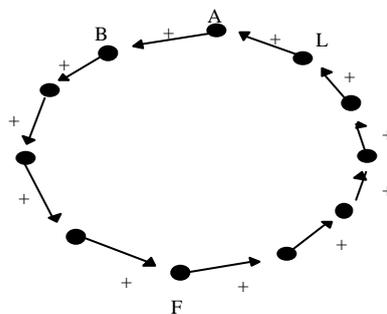


Figura 15 - Realimentação Positiva Regenerativa (adaptado de Montibeller, 1996).

Por outro lado, se o laço contiver um número ímpar de relações de influência com sinais negativos, a circularidade forma uma **realimentação negativa**, e o laço é auto-controlado (Figura 16). Neste caso, um pequeno acréscimo de A provoca um aumento em B e C, que por sua vez, provoca uma diminuição em D, que diminuirá

sucessivamente os próximos nós até chegar a L. Uma diminuição de L provocará uma diminuição de A. A circularidade estabilizará o sistema.

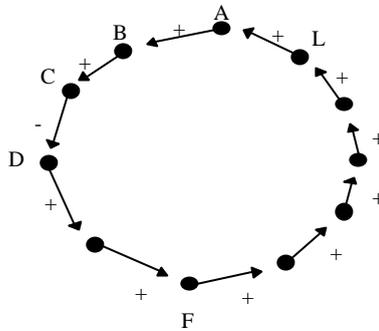


Figura 16 - Realimentação Negativa (adaptado de Montibeller, 1996).

Após definir o rótulo do problema, construir os conceitos a partir dos EPA's, identificar as áreas de interesse e eliminar as circularidades do mapa (se houverem) expandindo mais os conceitos envolvidos, parte-se para a transição do mapa para a árvore de pontos de vista.

2.6 TRANSIÇÃO DO MAPA PARA A ÁRVORE DE PONTOS DE VISTA

A transição do mapa cognitivo para a árvore de pontos de vista constitui-se mais numa arte do que numa ciência, logo, não é um processo simples (Bana e Costa, 1992). Isto, segundo Belton et al (1995), deve-se ao fato de que os meios e fins são sempre relativos, e as estruturas existentes entre árvores de pontos de vista e mapa cognitivo são diferentes. Além disto, não somente a forma, mas também o conteúdo são relevantes no processo de transição.

Dada esta dificuldade de adoção de procedimentos padrão, recomenda-se o enquadramento do mapa cognitivo.

2.6.1 Enquadramento do Processo Decisório

Dentro de um processo decisório, diversos elementos relacionados ao problema podem se revelar importantes segundo os julgamentos dos atores. Bana e Costa (1992) afirma que estes elementos primários de avaliação dividem-se em duas categorias complementares: os objetivos dos atores e as características das ações, que constituirão um **ponto de vista fundamental**. Desta forma, um **ponto de vista fundamental** é a representação de um valor considerado importante o suficiente pelos atores para ser levado em consideração explicitamente no processo de avaliação das ações, ou seja, ele é um fim em si mesmo, uma vez que traduz os valores dos atores. Ele geralmente têm três características básicas: **um contexto decisório, um objeto e, uma direção de preferência.**

Convém apresentar aqui, uma distinção entre um Ponto de Vista Fundamental e um Ponto de Vista Elementar: Um **PVF** reflete um aspecto essencial apurado pelo decisor, ou seja, são os aspectos mais "fins". Por outro lado, um **PVE** refere-se a aspectos mais complementares, mais "meios", que auxiliam a definir os aspectos mais fins. Assim, um ou mais **PVE's** auxiliam na definição de um **PVF**. Além disso, é importante identificá-los, pois eles podem ajudar na construção da forma de avaliação das ações de forma direta ou indireta, bem como podem ser úteis na geração e definição de novas ações.

De acordo com Bana e Costa (1992), um ponto de vista fundamental deve obedecer às propriedades da:

- **consensualidade** - todos os atores devem considerar os valores representados pelo **PVF** como sendo realmente importantes;
- **operacionalidade** - torna possível a construção de uma escala de preferência local associada aos níveis de impacto deste ponto de vista;

- **inteligibilidade** - auxilia o processo de tomada de decisão, bem como permite a elaboração das preferências dos atores como um instrumento que sirva de base à comunicação, à argumentação e à confrontação de valores e convicções entre estes mesmos atores;
- **isolabilidade** - permite avaliar ações segundo este PVF considerando todos os demais constantes.

Uma vez definidos os PVF's, o conjunto deles passa a ser denominado de **família de pontos de vista fundamentais**

De acordo com Keeney (1992), uma família de PVF's deve ser:

- **Essencial:** o conjunto de PVF's deve refletir todos os aspectos considerados importantes, de forma a permitir que todas as ações potenciais que compõem o contexto decisório possam ser avaliadas através dos mesmos. Ou seja, para identificar um candidato a PVF não se deve ir demasiadamente em direção aos meios, pois no caso de um PVF muito "meio", pode-se deixar de avaliar algumas ações;
- **Controlável:** os PVF's avaliam somente as conseqüências das ações daquele contexto decisório. Se um candidato a PVF for muito "fim", qualquer alternativa que esteja fora do contexto decisório em questão também pode influenciar naquele PVF, fazendo com que o modelo construído não seja útil;
- **Completo:** a família de PVF's deve conter todos os aspectos que os decisores consideram relevantes para uma tomada de decisão. Por outro lado, ela deve conter somente o que for necessário naquele contexto, observando, assim, a propriedade da concisão;
- **Conciso:** o número de PVF's considerados deve ser o mínimo necessário para aquele contexto decisório;
- **Mensurável:** uma família de PVF's deve permitir a definição precisa e específica dos vários graus de suas conseqüências. Em outras palavras, deve-se conseguir estabelecer diferentes níveis para o grau em que as ações influenciam um PVF;
- **Operacional:** deve ser possível obter as informações necessárias para relacionar as várias ações com as suas possíveis conseqüências, bem como informações de valor que permitam especificar a atratividade relativa destas conseqüências em termos de um modelo de valor;

- **Isolável:** as conseqüências relativas a um PVF devem ser independentes das conseqüências relativas a outros PVF's. Desta forma, consegue-se avaliar uma alternativa localmente, em termos daquele PVF em questão, independentemente das avaliações locais desta ação nos outros PVF's;
- **Não redundante:** não deve existir dupla consideração dos aspectos importantes. Ou seja, não deve ser possível avaliar o mesmo aspecto, através de mais de um PVF;
- **Inteligível:** Cada PVF deve permitir a descrição das possíveis conseqüências das ações de forma não ambígua. Não deve haver, portanto, perda de informações quando uma pessoa associa um determinado nível de impacto à uma ação potencial e outra o interpreta. Uma família de PVF's deve ser inteligível para facilitar a geração e a comunicação do conhecimento e do aprendizado que servem de guia numa atividade de apoio à decisão.

O contexto decisional e a família dos pontos de vista fundamentais (PVF's), juntos, fornecem o **quadro** (*frame*) do processo decisório (Keeney, 1992). O contexto decisional define o conjunto de ações potenciais apropriadas a serem consideradas para uma situação decisional específica. Os pontos de vista fundamentais (PVF's) explicitam os valores que o ator considera importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, define as ações de interesse.

Na figura 17 está representado o *frame* de uma decisão em um contexto estratégico, conforme Keeney (1992), onde, de um lado, externamente, está o contexto decisional estratégico, definido pelo conjunto de todas as ações potenciais disponíveis aos atores e, do outro, os seus objetivos estratégicos. Internamente observa-se a família de PVF's, a que corresponde um contexto decisional específico. Este é um meio para obter os objetivos estratégicos do ator. Portanto, tais objetivos se "projetam" nos PVF's que, por sua vez, delimitam o contexto decisional específico, internamente ao contexto decisional mais amplo, o estratégico. O contexto decisional específico é, então, formado por um subconjunto de ações potenciais do contexto decisional estratégico, ações estas, que podem

influenciar efetivamente alguns dos objetivos estratégicos dos atores. Da mesma forma, o retângulo simbolizando a família de PVF's é menor do que os objetivos estratégicos, uma vez que ela é um meio para atingí-los, para uma dada situação decisional.

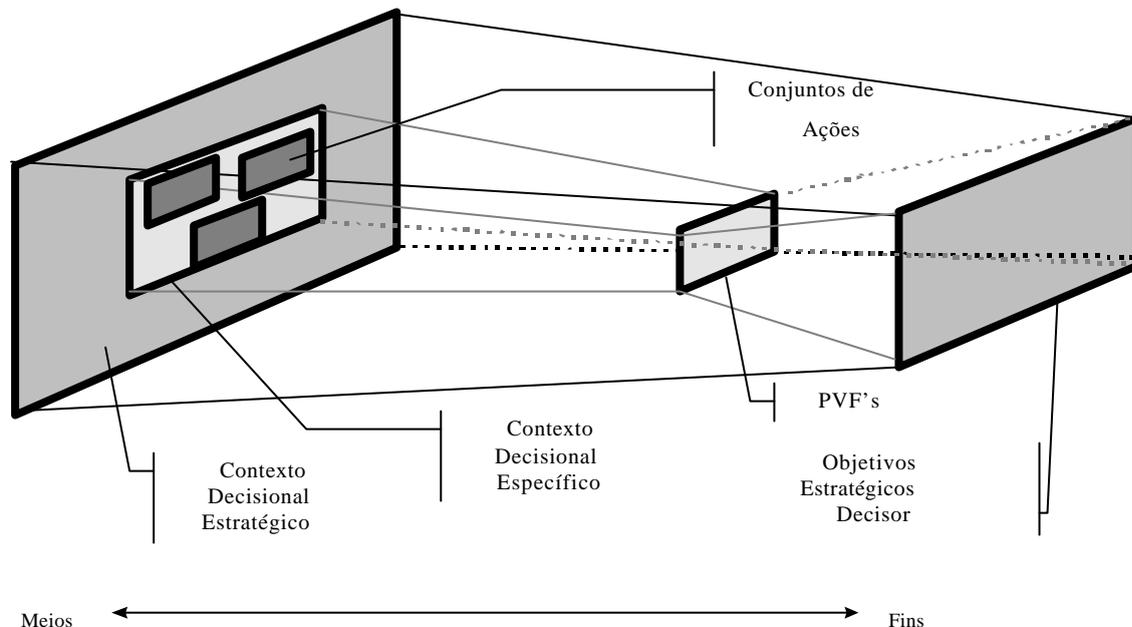


Figura 17 - O Quadro de um Processo Decisório e os Objetivos Estratégicos dos Atores(adaptado de Keeney, 1992, p.46)

2.6.2 A Transição do Mapa para a Árvore de PVF's

Na figura 18 está representado o quadro do processo decisório, visto de uma perspectiva lateral. Cada reta perpendicular da Figura 18.a mostra um plano: P_1 representa o plano dos objetivos estratégicos dos atores; P_2 os PVF's; e P_3 o conjunto de ações do contexto decisional. Na figura 18.b é mostrado um mapa cognitivo onde, quanto mais à direita estiver o conceito, mais fim ele é. Cada linha pontilhada mostra um nível hierárquico do mapa. Então os conceitos em H_2 são meios para atingir os conceitos localizados em H_1 , os conceitos em H_3 são meios para atingir os conceitos em H_2 , e assim sucessivamente.

O enquadramento do mapa consiste em determinar em qual H-ésimo nível hierárquico do mapa estão localizados

cada um dos planos do quadro do processo decisório. Assim, o facilitador busca determinar: em que nível hierárquico do mapa está o plano P_1 dos objetivos estratégicos; descendo na hierarquia, em que nível hierárquico do mapa está o plano P_2 dos candidatos a PVF's; e assim sucessivamente, até definir em que nível hierárquico do mapa estão as ações.

Muitas vezes, porém, o mapa construído não se alinha totalmente com o quadro do processo decisório. Assim, por exemplo, o mapa pode não apresentar os objetivos estratégicos. Ou ainda pode nem apresentar os objetivos estratégicos nem as ações. Em ambos os casos, no entanto, é possível definir um conjunto de candidatos a PVF's, na medida em que o facilitador enquadre os conceitos cabeça, ou seja, determinando qual "a distância" deles aos planos P_1 e P_2 e, os conceitos rabo, ou seja, determinando qual "a distância" deles aos planos P_2 e P_3 . Fazendo isso ele poderá ter condições de determinar em que nível hierárquico do mapa localiza-se o plano P_2 , ou seja, os conceitos candidatos a PVF's.

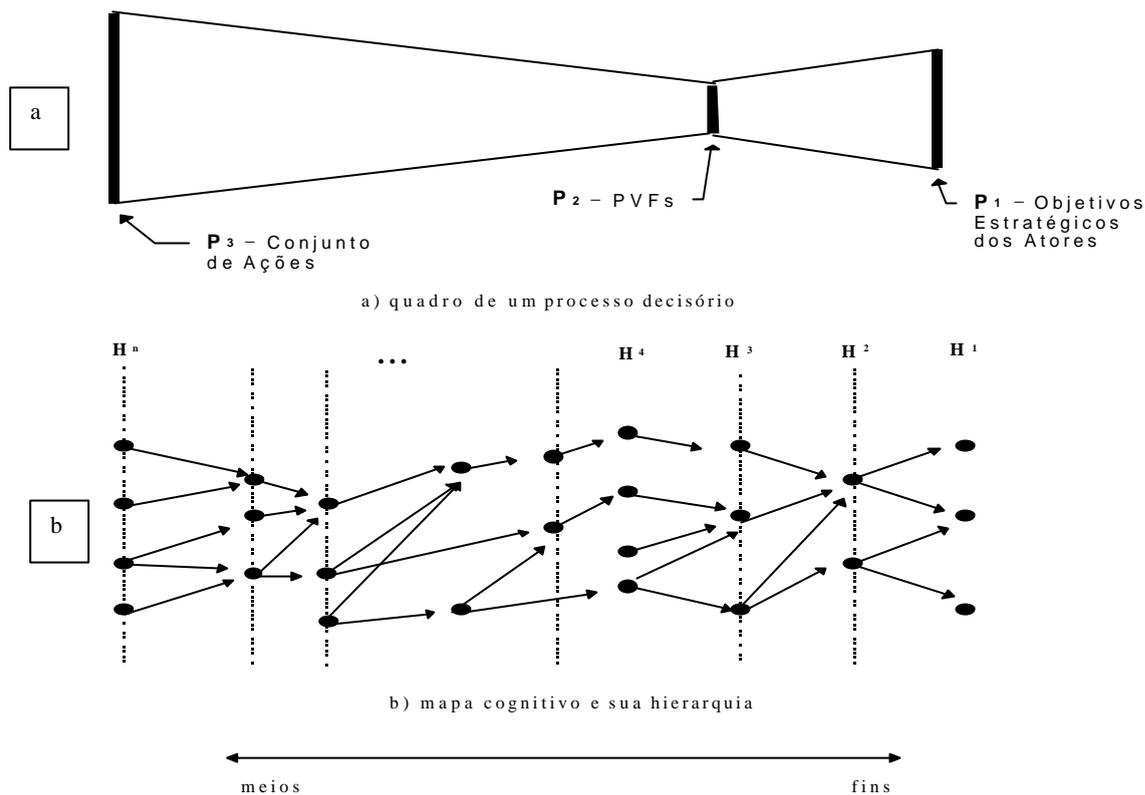


Figura 18 - Enquadramento do Mapa Cognitivo.

Ainda que o enquadramento do mapa cognitivo para a determinação do conjunto de candidatos a PVF's dependa da intuição do facilitador, argumenta-se aqui que ele pode facilitar o processo de sua determinação. Isto porque a determinação do conjunto de PVF's é feita tendo como base o contexto em que estão inseridos os conceitos que fornecerão os candidatos a PVF's. Tal característica se mostra relevante à medida em que a contextualidade¹⁷ é uma característica marcante de um mapa cognitivo.

Pode-se dizer, então, que um candidato a PVF torna-se de fato um PVF quando ele, além de atender às propriedades da inteligibilidade, consensualidade, operacionalidade e isolabilidade, **é o primeiro conceito na direção fins/meios do mapa cognitivo que é inteiramente explicado pelo contexto decisório.** Nesta condição, o PVF

¹⁷ A contextualidade refere-se ao fato de a forma e conteúdo do mapa serem extremamente dependentes do contexto em que o problema e os atores estão envolvidos.

também é essencial (relevante) e controlável (pode ser medido).

2.6.3 Transição de Ponto de Vista Fundamental para Critério de Avaliação

Os eixos de avaliação (aspectos considerados importantes pelos decisores ao avaliarem as ações potenciais) são chamados de PVF's até serem operacionalizados, quando então passam a ser chamados critérios de avaliação (Noronha, 1998). A transição de PVF's para critérios ocorre quando aqueles se tornam operacionais, ou seja, mensuráveis. Isto ocorre quando se constrói descritores para os PVF's, que é o assunto do capítulo 3.

3. OPERACIONALIZAÇÃO DE DESCRITORES

Uma vez definida a família de pontos de vista fundamentais, pode-se iniciar a construção de um modelo multicritério para a avaliação das ações potenciais segundo tais PVF's (eixos de avaliação). Para que isto seja possível, é necessário construir, para cada PVF, um **critério** que permita mensurar a performance de cada ação avaliada com relação ao respectivo PVF (Ensslin et al, 1998).

Na construção de um critério, duas ferramentas são necessárias: um descritor e uma função de valor associada a tal descritor. Este capítulo trata da elaboração dos descritores. Esta etapa é talvez a que mais influencia a qualidade do modelo multicritério, e por este motivo requer grande cuidado por parte do facilitador (Ensslin et al, 1998).

O descritor é um conjunto de níveis de impacto utilizado para descrever as possíveis consequências das ações potenciais segundo um determinado ponto de vista (Bana e Costa et al, 1995).

Segundo Keeney (1992), o descritor deve apenas satisfazer os decisores quanto à forma de avaliar as ações potenciais segundo os seus valores. Desta forma, o descritor mede o grau em que um determinado objetivo de decisor é alcançado.

Para Keeney (1992), a construção de um descritor para cada ponto de vista fundamental irá clarificar o seu significado, tornando-o mais inteligível, fazendo com que não haja ambigüidade na sua interpretação por diferentes atores. Este processo também pode levar à geração de ações desejáveis, ou talvez, até mesmo, à uma "solução" óbvia

para o problema, ou ainda a melhorar a comunicação entre os atores intervenientes no processo.

Para Roy(1996), descritor é "aquilo que serve como base para um julgamento", ou ainda, "uma característica, sinal que permite uma distinção de uma coisa, uma noção, uma taxaço de um objeto".

Uma condição para que um PVF_j seja operacionalizável é que esteja associado a ele um conjunto de níveis de impacto bem definidos, e que este conjunto seja dotado de uma estrutura de pré-ordenamento completa. Portanto, os níveis de impacto devem atender à condição de pré-ordenamento:

$$N^*_j > \dots > N_{k+1, j} > N_{k, j} > N_{k-1, j} > \dots > N^*_j.$$

Após este pré-ordenamento dos níveis de impacto, será possível encontrar uma função de atratividade, de tal forma que os níveis do descritor 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 (Montibeller, 1996). O nível de impacto mais atrativo é aquele que corresponderia a uma ação cuja performance seria a **melhor possível** para os decisores. O nível de impacto menos atrativo seria aquele correspondente a uma ação com a pior performance **aceitável** para os decisores. Os demais níveis de impacto situariam-se entre estes dois extremos, também ordenados entre si (Ensslin et al, 1998).

"Seguindo o paradigma construtivista, **não** existe um descritor 'ótimo' ou 'natural' a ser utilizado para avaliar um PVF. O descritor é considerado adequado na medida em que os decisores o considerem como uma ferramenta adequada à avaliação das ações potenciais" (Ensslin et al, 1998).

3.1 TIPOS DE DESCRITORES

A opção por um descritor julgado adequado pelos decisores não é uma tarefa fácil nem rápida. Requer uma grande interação do facilitador com os decisores para que juntos consigam construí-los. Por ser uma tarefa árdua, mas sem dúvida indispensável, é útil orientar esta busca pelo descritor mais adequado, classificando-os em três tipos, ilustrados na figura 19. Quantitativos diretos, quantitativos indiretos e qualitativos.

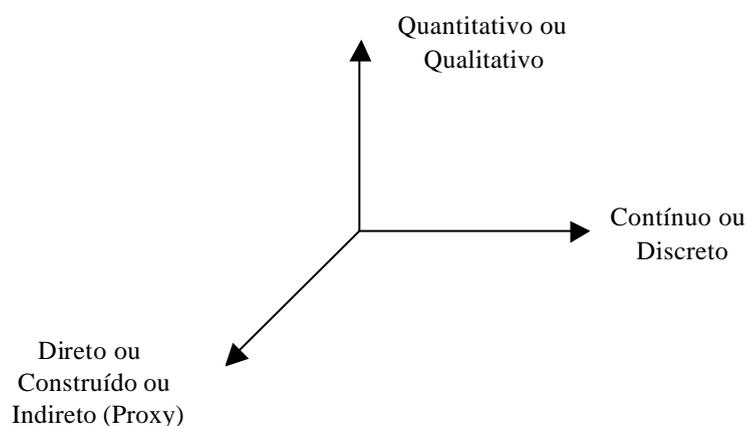


Figura 19 - Tipos de descritores (adaptado de Ensslin et al, 1998)

O **Descritor Direto** é aquele que possui uma forma de medida numérica intrínseca, e que é claramente entendida pelos decisores. Neste tipo de descritor os níveis de impacto são representados diretamente por números que são claramente reconhecidos (tanto pelos decisores quanto por outros atores do processo decisório) como meios para medir um determinado aspecto. É o caso de uma unidade de medida - custo em unidades monetárias, ou do espaço de frenagem de um carro em metros, por exemplo.

O **Descritor Construído** é usado quando o ponto de vista, devido à sua complexidade e/ou importância, não puder ser representado por um descritor direto único. Então busca-se construir um descritor específico, constituído por

pontos de vista elementares, que de forma exaustiva porém concisa, o expliquem segundo a percepção dos decisores.

Descritor Indireto ou Proxy é aquele que associa um evento ou propriedade fortemente relacionada (dependente) ao ponto de vista e o utiliza como um indicador. É o caso de um descritor para medir os danos causados pela chuva ácida a monumentos (por corrosão) em determinada cidade. Um descritor indireto utilizado numa situação real foi a concentração de SO₂ na atmosfera (Keeney, 1992).

Descritor Quantitativo é aquele que descreve adequadamente o ponto de vista utilizando somente números.

Descritor Qualitativo é aquele que ao invés de números, necessita de expressões semânticas e/ou representações pictóricas para descrever o ponto de vista.

Descritor Discreto é aquele formado por um número finito de níveis de impacto.

Descritor Contínuo é aquele constituído por uma função matemática contínua.

A correta definição dos descritores a serem utilizados no modelo de avaliação é de fundamental importância, pois a utilização de um descritor inadequado ou mal construído pode resultar na perda de informações úteis na hora da avaliação.

3.2 PROPRIEDADES DOS DESCRITORES

Uma exigência básica que um descritor deve atender para que este operacionalize adequadamente um PVF é a de **não ambigüidade**. É considerado não ambíguo aquele descritor em que todos os níveis de impacto por ele

indicados têm um significado claro e, ainda, seja suficientemente distinto dos descritores dos outros PVF's, de tal forma que não haja confusão na fase de estruturação e/ou avaliação das ações (Bana e Costa, 1992). Ou seja, um descritor deve indicar o que medir, a direção de preferência, a essencialidade e a ordinalidade. Keeney (1992) apresenta três propriedades desejáveis aos descritores, todas elas criticamente afetadas pelo problema da ambigüidade.

- **Mensurabilidade:** um descritor que é mensurável define o PVF de uma forma mais detalhada do que este sozinho. O uso freqüente dos níveis de impacto do tipo 'bom', "fraco", "muito 'bom'", etc, para descritores construídos, diminui a sua mensurabilidade, já que aumentam o grau de ambigüidade envolvido na definição dos níveis de impacto. Para descritores indiretos, também podem haver problemas de mensurabilidade quando não escolhidos adequadamente para o PVF a eles associados.
- **Operacionalidade:** um descritor é operacional quando é adequado tanto para o propósito de descrever uma possível conseqüência da ação potencial com respeito ao PVF, quanto para o propósito de fornecer uma base de discussão para o julgamento de valores sobre o PVF. Segundo Keeney (1992), as conseqüências reais de qualquer alternativa, com respeito a um dado PVF, devem ser descritas por um, e somente um, nível de impacto do descritor a ele associado.
- **Inteligibilidade:** para que seja inteligível, cada descritor deve permitir descrever e interpretar as conseqüências descritas da ação potencial de forma não ambígua. Não deve haver, portanto, perda de informações quando uma pessoa associa um determinado nível de impacto à uma ação potencial e outra pessoa o interpreta.

Para ilustrar esta propriedade, serão apresentadas, na Figura 20, quatro formas de obter o nível de impacto do descritor "número de alunos orientados", associado ao PVF "orientação acadêmica". No descritor 1 o número de alunos é diretamente associado na escala (a flecha indica que valores superiores a 60 podem ser diretamente alocadas à mesma) e, caso haja incerteza na

informação, um indicador de dispersão pode ser associado ao descritor (por exemplo 17 ± 2).

O descritor 2 já contém alguma ambigüidade, uma vez que algumas informações são perdidas, pois 11 e 20 alunos passam a ter o mesmo sentido (mesmo nível de impacto 11-20). Ainda mais, os números 20 (nível de impacto 11-20) e 21 (nível de impacto 21-30) estão em níveis de impacto diferentes, embora este represente apenas 1 aluno a mais. Enquanto isto os números 11 e 20 pertencem ao mesmo nível de impacto (11-20), embora estejam separados por 9 alunos.

O descritor 3 apresenta as mesmas falhas que o descritor 2, com o agravante de que os números extremos dos níveis de impacto aparecem duas vezes (qual o nível de impacto, 0-10, ou 10-20, que deve ser escolhido quando o número é de 10 alunos?). Finalmente, o descritor 4 carrega uma dose forte de ambigüidade, embora seja freqüentemente usado na prática. O número 17 de alunos é "mínimo", "baixo", "moderado" ou "alto"? Torna-se, portanto, extremamente dependente do julgamento de cada pessoa.

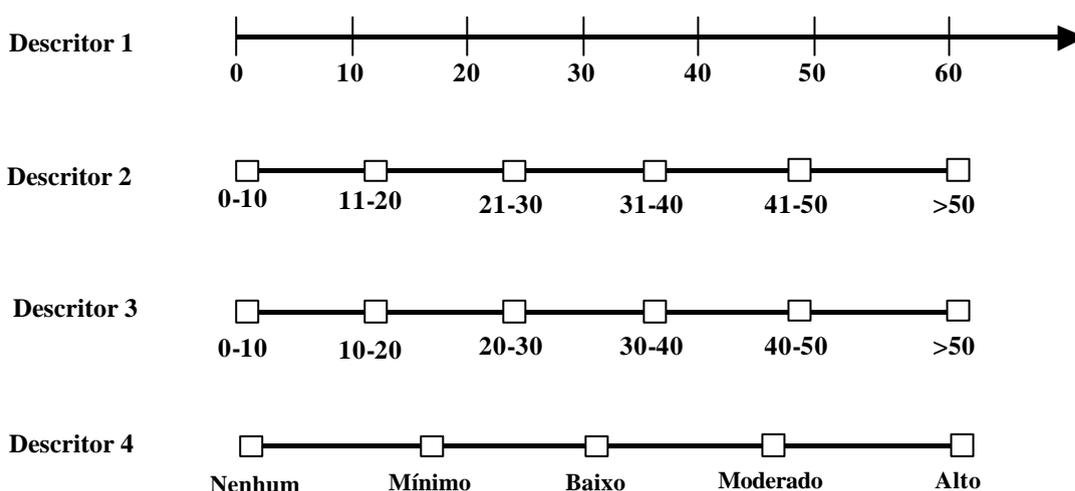


Figura 20 - Quatro Tipos de Descritores (Adaptado de Keeney, 1992).

Assim, visando aumentar o entendimento do descritor do tipo direto ou indireto, deve-se construir, sempre que possível, na forma apresentada no descritor 1. Para aqueles descritores do tipo construído serão

apresentadas algumas técnicas para reduzir a ambigüidade na sua construção.

Uma abordagem usual na literatura, embora não muito feliz, é apresentada na Tabela 1 (os níveis de impacto estão ordenados em ordem decrescente de atratividade). Neste exemplo, os níveis de impacto são descritos de forma pouco concreta e suas descrições fornecem pouca informação aos atores, pois os conceitos como 'muito bom' ou 'bom' não são explicitados e, portanto, serão interpretados de forma diferente por cada um dos atores. Assim, devido a sua ambigüidade, não é um 'bom' descritor do PVF.

Nível de Impacto	Descrição
N₅	Muito Bom
N₄	Bom
N₃	Neutro
N₂	Ruim
N₁	Muito Ruim

Tabela 1 - Exemplo de descritor inadequado.

3.3 UTILIZAÇÃO DE DESCRITORES INDIRETOS

Quando a utilização de descritores indiretos se torna necessária, um fator crítico que deve ser considerado é o da ambigüidade. Os níveis de impacto do descritor devem ser descritos visando que as informações contidas nos mesmos sejam claras e possam ser interpretadas igualmente por todos os atores envolvidos no processo. Neste contexto, Keeney (1992) coloca que os descritores indiretos podem ser **descritivos convencionais, gráficos, descritivos do tipo sim-não ou pictóricos.**

De acordo com Keeney (1992) a maioria dos descritores indiretos, se cuidados especiais não forem tomados, podem levar a medir mais do que um aspecto do problema, tornando-se necessários, desta forma, julgamentos de valor adicionais. Apesar das dificuldades de fazer tais julgamentos, estes pontos de vista fundamentais são parte inerente ao problema e devem ser implícita ou explicitamente avaliados.

O uso de descritores indiretos reduz o número de descritores necessários em um problema e simplifica a descrição das conseqüências das ações. Por outro lado, uma ampla utilização de descritores indiretos aumenta o risco de redundância, uma vez que um determinado elemento primário de avaliação pode ser relacionado como descritor indireto para mais de um ponto de vista fundamental (Keeney, 1992).

Keeney (1992) ainda propõe mais um tipo de descritor indireto (proxy): os descritores pictóricos. Estes são utilizados quando o ponto de vista é melhor representado por imagens reais ou fictícias do que através de palavras. O autor cita como exemplo a avaliação de diferentes tratamentos para crianças com deficiências congênitas de lábio leporino e pálato, trabalho

desenvolvido por Krischer (1976). Um dos objetivos do trabalho era minimizar a desfiguração facial. Para diagnosticar o grau de desfiguração o autor usou um conjunto de fotos de crianças portadoras deste problema. As fotos representavam vários níveis de desfiguramento, com os quais foi possível construir um bom descritor, conforme depoimento dos pais das crianças e dos médicos envolvidos com o tratamento.

3.4 UTILIZAÇÃO DE DESCRITORES CONSTRUÍDOS

Uma forma de construir um descritor que melhor represente a percepção de valor do decisor dentro do contexto é através de descritores construídos. Neste caso, dada a falta de um descritor natural, são identificados, através das informações que o decisor forneceu para a construção do Mapa Cognitivo, aqueles fatores (Pontos de Vista) que explicam o PVF considerado, e então constrói-se descritores para estes, que passam a denominar-se Pontos de Vista Elementares, e que são posteriormente agregados via combinação de níveis de impacto, ou através de um mini problema multicritério (Mini MCDA). Para mais detalhes vide Ensslin et al, 1998.

Keeney (1992) apresenta uma técnica de construção de descritores que tem-se mostrado bastante útil na estruturação de problemas complexos. Em alguns casos, os decisores aceitam que os pontos de vista elementares, que compõem um ponto de vista mais fundamental ou não, sejam avaliados simplesmente através da condição de ocorrência, ou não. Nestes casos, pode-se fazer uso de uma dicotomia do tipo **sim-não**. Um exemplo de utilização deste tipo de descritor está representado na tabela 2.

Dentro de um contexto de avaliação de docentes numa Universidade, os decisores definiram que um PVF seria

"Capacidade Pedagógica do Professor", o qual é formado pelos PVE's:

- PVE₁ - Clareza de exposição
- PVE₂ - Motivação
- PVE₃ - Uso de recursos audiovisuais

A técnica de construção deste descritor baseou-se na combinação dos possíveis estados para cada um dos pontos de vista elementares. Porém, neste caso, considerou-se somente **S** (indicando que o professor possui determinada característica) ou **N** (indicando que ele não possui a característica em questão) como sendo os estados possíveis. Na Tabela 2 estão representadas todas as possíveis combinações dos estados, já com os diversos níveis para o descritor, ordenados em forma decrescente de atratividade.

Níveis de Impacto	Clareza de Exposição	Motivação	Uso de Recursos Audiovisuais
N ₆	S	S	S
N ₅	S	S	N
	S	N	S
N ₄	S	N	N
N ₃	N	S	S
N ₂	N	N	S
	N	S	N
N ₁	N	N	N

Tabela 2 - Descritor para o Ponto de Vista Fundamental "Capacidade Pedagógica do Professor"

Percebe-se que a ordenação dos níveis de impacto em alguns casos é clara, uma vez que o estado **S** é sempre preferível ao estado **N**. Desta forma, o nível **N₆** é claramente superior ao **N₅**, pois possui um **S** a mais. Já a determinação da condição de indiferença entre os dois estados que formam o nível **N₅** exige julgamentos de valor mais apurados, pois existe uma compensação entre a existência de motivação e a utilização de recursos audiovisuais.

Um outro tipo de descritor que operacionaliza um PVF é o das curvas de indiferença, ou de isopreferência. Keeney (1992) as recomenda para os casos nos quais se deseja construir um descritor para um PVF que apresenta apenas dois PVE's. Por exemplo, na estruturação de um modelo multicritério de apoio à decisão na escolha de um lugar para a construção de uma usina hidrelétrica, considerou-se que um PVF seria "Área inundada na região". Os PVE's que o formam são:

- PVE ₁ - Quantidade de terras produtivas inundadas
- PVE ₂ - Quantidade de matas de preservação permanente inundadas.

Através de discussões com os decisores tornou-se possível determinar curvas de indiferença entre os diversos níveis de impacto dos PVE's, conforme demonstrado na Figura 21, a seguir.

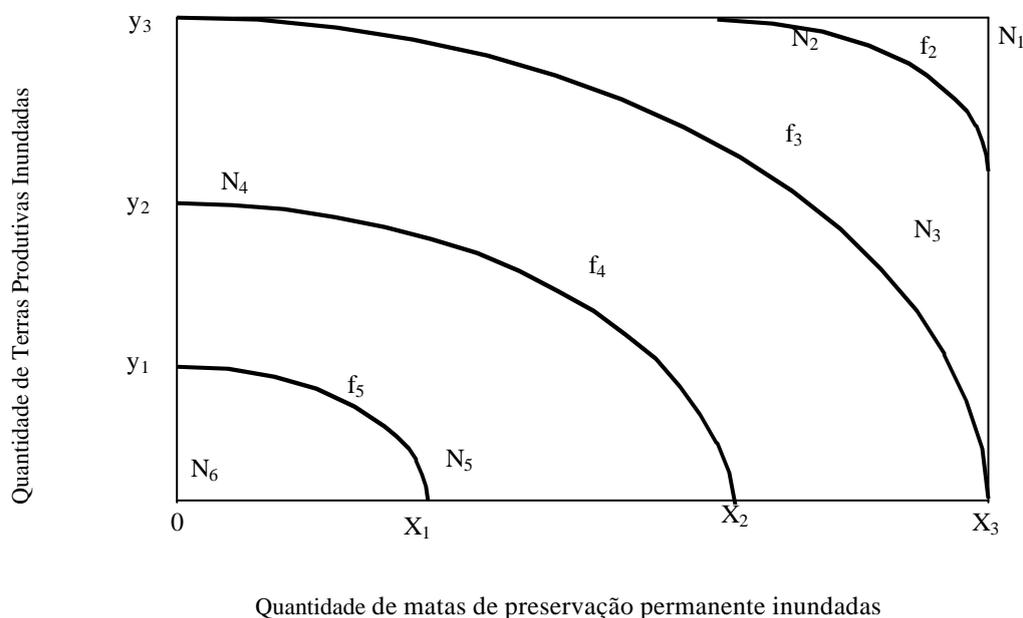


Figura 21 - Curvas de Indiferença na Construção do Descritor para o PVF Área Inundada (Keeney, 1992)

Pela figura 21, nota-se que diversos julgamentos de valor estão presentes na construção deste descritor, uma vez que a determinação do nível **N₄**, por exemplo, implica que a perda de uma quantidade x_2 de terras com matas de

preservação permanente é equivalente a perda de uma quantidade y_2 de terras produtivas. A Tabela 3 foi construída a partir da determinação das curvas de indiferença.

Nível de Impacto	Descrição
N_6	Não há nenhuma área de terras produtivas nem de matas de preservação permanente inundada
N_5	<p>Há inundação de uma quantidade x_1 de matas de preservação permanente, mas sem inundação de terras produtivas.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade y_1 de terras produtivas, mas sem inundação de matas de preservação permanente.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade x de matas de preservação permanente e outra y de terras produtivas que estão sobre a função f_5.</p>
N_4	<p>Há inundação de uma quantidade x_2 de matas de preservação permanente, mas sem inundação de terras produtivas.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade y_2 de terras produtivas, mas sem inundação de matas de preservação permanente.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade x de matas de preservação permanente e outra y de terras produtivas que estão sobre a função f_4.</p>
N_3	<p>Há inundação de uma quantidade x_3 de matas de preservação permanente e inundação de uma área y_1 de terras produtivas.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade y_3 de terras produtivas, mas sem inundação de matas de preservação permanente.</p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade x de matas de preservação permanente e outra y de terras produtivas que estão sobre a função f_3.</p>
N_2	<p>Há inundação de uma quantidade x_3 de matas de preservação permanente e inundação de uma área y_2 de terras produtivas.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade y_3 de terras produtivas, e inundação de uma área x_2 de matas de preservação permanente.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>Há inundação de uma quantidade x de matas de preservação permanente e outra y de terras produtivas que estão sobre a função f_2.</p>
N_1	Há inundação de uma quantidade x_3 de matas de preservação permanente e inundação de uma área y_3 de terras produtivas.

Tabela 3 - Descritor para o Ponto de Vista Fundamental "Área Inundada".

3.5 QUAL TIPO DE DESCRITOR UTILIZAR?

Selecionar descritores adequados a um determinado ponto de vista é uma parte importante da estruturação do

problema (Lindner, 1998). É importante para melhorar a comunicação entre os atores e para gerar melhores alternativas, mas, acima de tudo, para quantificar o modelo de valor, para posterior avaliação das alternativas (Keeney, 1992).

Keeney (1992), recomenda que sempre que houver um descritor direto disponível, este deve ser usado. Porém, nas situações em que não existir um, ou este for inadequado, o processo torna-se mais complexo. Deve-se escolher, então, um descritor construído ou um indireto. Dado seu caráter explicativo, e de mais fácil operacionalização, a preferência sempre que possível deve ser a de usar o descritor construído quando o direto não estiver disponível. Bana e Costa (1992) afirma que se não existir um descritor direto, ou natural, para um ponto de vista fundamental, nada vai garantir que um descritor indireto ou um construído seja único e, nem mesmo que seja suficientemente adequado para tornar operacional este ponto de vista.

A utilização de descritores construídos permite avaliar precisamente as dimensões relacionadas com o ponto de vista fundamental em estudo. Por causa do processo interativo da sua construção, este descritor torna claro os objetivos a ele associados. Por outro lado, este tipo de descritor é mais suscetível a problemas de compreensibilidade e operacionalidade (Keeney, 1992).

Keeney alerta que a decomposição de PVFs (uso de descritor construído) em diversos pontos de vista elementares em alguns problemas pode ser útil. A vantagem deste procedimento reside no fato de que muitas vezes é possível encontrar descritores diretos para os pontos de vista elementares. A desvantagem é que será necessário considerar uma quantidade maior de informações (Keeney, 1992).

A escolha do tipo de descritor e sua construção é extremamente útil para a estruturação do problema. Isso fará com que apareçam novos valores, aumentando o grau de conhecimento sobre o problema. Assim, se num primeiro grau de exigência poderia parecer suficiente um certo tipo de descritor, à medida que o processo de estruturação vai avançando, é provável que seja necessário uma maior formalização na construção dos níveis de impacto do descritor. Desta forma, torna-se operacional o ponto de vista envolvido e possibilita-se a quantificação do modelo de valores dos decisores para uma posterior avaliação das ações potenciais que se apresentam (Corrêa, 1996).

3.6 DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS 'BOM' E 'NEUTRO' DE UM DESCRITOR

Segundo Ensslin *et al* (1998) os níveis, 'bom' e 'neutro' são determinados em cada descritor para que sirvam como níveis de referência. Estes são determinados pelo decisor. De uma forma geral, pode-se dizer que o nível '**neutro**' em um descritor serve como referência para indicar que, abaixo daquele ponto, o decisor considera que estariam as ações com repulsividade. Estas ações estariam se referindo a uma situação não satisfatória. Acima do nível 'neutro' estariam as ações com uma atratividade positiva, referindo-se a uma situação considerada atrativa.

Da mesma forma, ao estabelecer um ponto '**bom**', o decisor está fixando um ponto de referência abaixo do qual, no intervalo compreendido entre o nível 'neutro' e 'bom' estariam compreendidas a maioria das ações que teriam impacto naquele descritor. Estas ações estariam se referindo a uma situação crescente em termos de suas preferências. Acima do nível 'bom', estariam as ações que

possuem uma grande atratividade, pois podem se referir a uma situação que está acima das expectativas do decisor. A Figura 22 ilustra um exemplo no qual o decisor definiu os níveis 'neutro' e 'bom'.

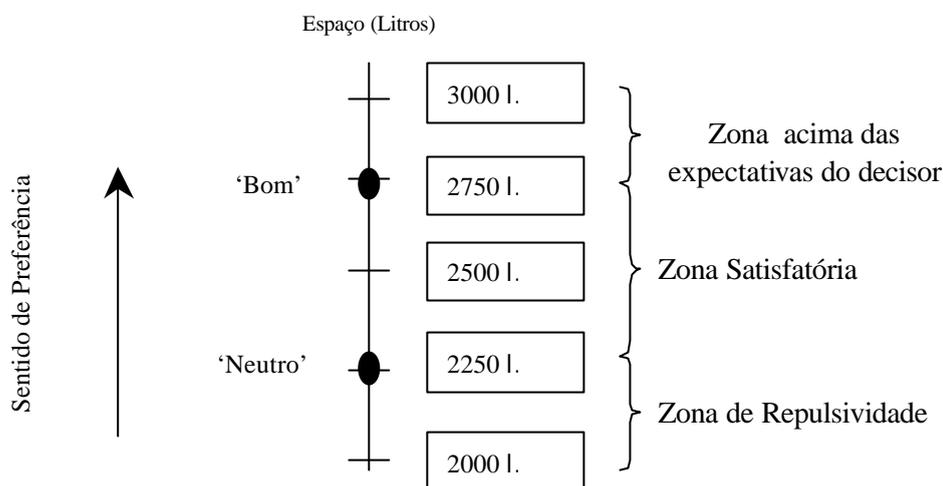


Figura 22 - Descriptor do PVE "Espaço" com Níveis 'BOM' e 'NEUTRO' Definidos (Ensslin *et al*, 1998).

No exemplo da figura 23, o PVE "Espaço" está sendo medido pelo volume interno medido em litros de um carro. Ao definir os níveis 'bom' e 'neutro', o decisor está estabelecendo que, para ele, uma situação satisfatória seriam carros que tivessem um espaço de no mínimo 2.250 litros (nível 'neutro'). Abaixo deste nível, estariam os carros com um espaço interno que não satisfazem o decisor, ou seja, geram uma repulsividade. Acima do nível 'neutro' estariam os carros que satisfazem o decisor em termos de espaço interno, que iniciam com uma situação satisfatória (nível 'neutro') até um situação ideal (nível máximo) definida pelo decisor.

Já para o caso do nível 'bom', o decisor estaria indicando que um carro com um espaço interno de 2.750 litros é considerado como um espaço satisfatório. Acima deste nível estariam os carros com um espaço **muito atrativo**. Entre os níveis 'neutro' e 'bom', estariam os

carros que, a partir de uma situação satisfatória, vão aumentando seu espaço até chegar a uma situação boa, ou seja, uma zona satisfatória.

A definição dos níveis 'neutro' e 'bom' é fundamental para a construção de um modelo multicritério. Eles servem como ações de referência que auxiliam na definição das taxas de substituição. Através da comparação entre os níveis 'bom' e 'neutro', entre dois descritores, é que obtém-se os julgamentos do decisor para a definição da **taxa de compensação**, ou peso ou ainda taxa de substituição (vide seção 4.3) de cada PVF que está sendo considerado no modelo.

Estes níveis impedem que possa haver alguma distorção nos julgamentos do decisor para a definição destas taxas, pois fazendo-se as comparações entre o pior e melhor nível de cada descritor poderá acontecer que, em algum caso, um determinado nível de um descritor seja tão atrativo (no caso do nível máximo) ou tão repulsivo (no caso do pior nível), que possa ocasionar uma "tendenciosidade", o que por sua vez, faz com que as taxas de substituição (pesos) não representem adequadamente o sistema de preferências do decisor (Ensslin *et al*, 1998).

Portanto, a determinação dos impactos de uma ação fictícia de nível 'neutro', em todos os descritores, permite que se defina um perfil 'neutro'. E a determinação dos impactos de uma ação fictícia de nível 'bom', permite que se estabeleça um perfil 'bom'. A Figura 23 está ilustrando os perfis 'neutro' e 'bom', do caso da compra de um carro, supondo-se que tenha sido construído um descritor para cada PVF. Nota-se que, em termos dos níveis de cada descritor, os mesmos podem variar em cada PVF, pois são definidos de acordo com os julgamentos do decisor. O fato importante é que, em termos de atratividade, eles são equivalentes em cada PVF. Assim, o N₄ de "Conforto" é tão

atrativo quanto o N_6 de "Status" e o N_5 de "Velocidade" e, assim por diante.

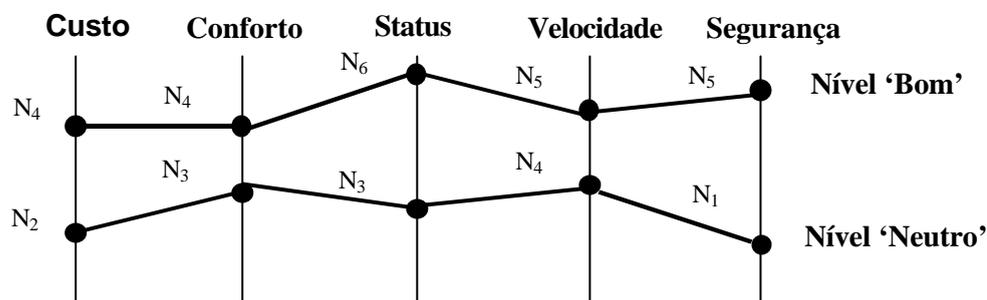


Figura 23 - Perfil de Impacto de Duas Ações Fictícias "Boa" e "Neutra" (Ensslin et al, 1998).

Matematicamente isto também deve se verificar, ou seja, a taxa de substituição (peso) de um critério, está vinculada a quanto, em termos globais, representa a passagem de uma ação do nível 'neutro' para o nível 'bom'. Portanto, as escalas cardinais de cada descritor são reescaladas, atribuindo-se 0 para o nível 'neutro' e 100 para o nível 'bom' (vide seção 4.2). Isto fará com que todos os critérios tenham a mesma diferença numérica (que neste caso é 100 pontos) entre os níveis 'neutro' e 'bom', e possam ser comparados entre si.

Outra característica da determinação dos perfis 'bom' e 'neutro' é a possibilidade de visualização da performance de uma ação em todos os critérios. Pode-se visualizar em quais critérios uma determinada ação teve uma boa performance ou uma performance ruim, podendo-se, assim, definir melhorias significativas para cada ação. Além disso, a análise destes perfis é um excelente instrumento para geração de novas e melhores ações, que ainda não tinham sido consideradas (Bana e Costa, 1995). A Figura 24 mostra um perfil de referência com três ações "a", "b" e "c" quaisquer e os valores reescalados. Veja-se que agora as distâncias entre os níveis 'bom' e 'neutro' são as mesmas em termos de diferença de atratividade e em termos numéricos.

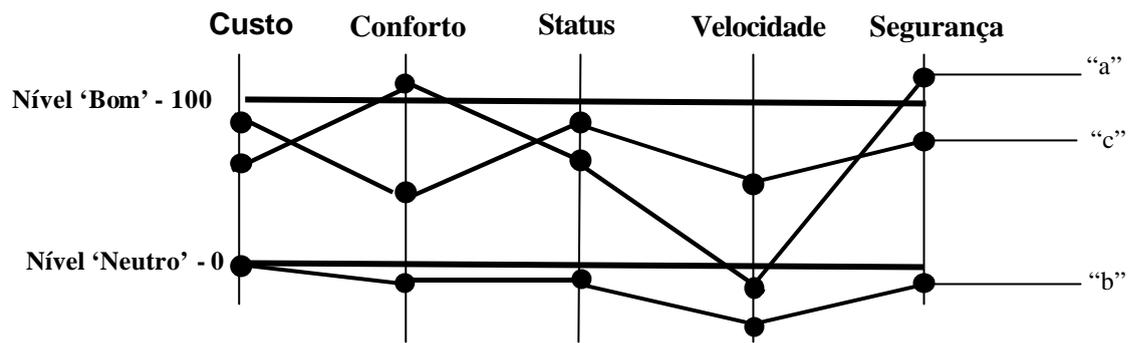


Figura 24 - Perfil de Referência 'Bom' e 'Neutro' (Ensslin et al, 1998)

4. CONSTRUÇÃO DE ESCALAS CARDINAIS, FUNÇÕES DE VALOR E O MÉTODO MACBETH

Funções de Valor (ou de Preferência) são representações matemáticas de julgamentos humanos, e procuram proporcionar uma descrição analítica dos sistemas de valor dos indivíduos envolvidos no processo decisório. Sua finalidade é representar numericamente os componentes de julgamento humano envolvidos na avaliação de ações. Uma função de valor procura transformar as performances das ações em valores numéricos que representam o grau em que um objetivo é alcançado com relação à níveis balizadores (Beinat , 1995). Ou ainda representam numericamente o grau de atratividade de cada nível de impacto em um determinado ponto de vista fundamental, em relação a uma escala ancorada em níveis pré-fixados (Ensslin et al, 1998). Para representar numericamente as funções de preferência do decisor usualmente três escalas são utilizadas pelas metodologias multicritério de apoio à decisão:

4.1 TIPOS DE ESCALAS

- **Escala Ordinal** - é aquela na qual os números da escala apenas guardam uma ordem crescente ou decrescente entre si, sem que se possa quantificar o quanto um ponto da escala é mais preferível do que outro. É utilizada em situações em que o decisor somente deseja ordenar as ações em termos de preferência, sem, no entanto, avaliar o quanto um nível é preferível a outro;
- **Escala de Intervalos** - além de indicar a ordem de preferência do decisor, este tipo de escala permite a quantificação da preferência entre intervalos. As escalas de intervalos têm a propriedade de permitir a fixação arbitrária do zero e da unidade. Isto faz com que a escala de intervalos admita transformações lineares do tipo $\mu = \alpha \cdot v + \beta$ (Vansnick, 1990).
- **Escala de Razão** - As escalas de razão admitem todas as propriedades das escalas ordinais e de intervalo, e além disto permitem a comparação direta entre níveis. Esta última propriedade é conseguida pela restrição de fixar o zero que a escala de razão exige, a unidade é então o

único grau de liberdade desta escala. As escalas de razão admitem transformações da forma $\mu = \alpha.v$ (Vansnick, 1990).

Ensslin *et al* (1998), alertam para alguns cuidados necessários para que as escalas representem de maneira fidedigna os juízos de valor do decisor. O primeiro deles é que deve-se ter cuidado ao avaliar impactos demasiadamente fora dos limites Neutro e Bom (excessivamente repulsivos ou atrativos), pois esta extrapolação pode alterar o valor das taxas de compensação dos PVFs considerados. O segundo é que usualmente as pessoas interpretam erroneamente os números que constam na escala. Em outras palavras, ao fazer uso de uma escala ordinal ou de intervalos, **nunca** pode-se afirmar que uma determinada ação é *n* vezes melhor (ou pior) do que outra, pois esta é uma propriedade das escalas de razão. Com uma escala de intervalos, pode-se apenas dizer que a diferença de atratividade entre a ação "a" e a ação "b" é *n* vezes maior (ou menor) do que a diferença de atratividade entre a ação "a" e a ação "c".

4.2 MÉTODOS PARA CONSTRUÇÃO DE FUNÇÕES DE VALOR

Para auxiliar na construção das funções de valor, algumas abordagens tem sido apresentadas na literatura, sendo que as principais são:

- **Pontuação Direta (*Direct Rating*)** - é talvez o método numérico mais amplamente utilizado na construção de funções de preferência, e consiste em questionar o decisor para que, entre um determinado número de alternativas, ele identifique a melhor e a pior. A estas duas alternativas, associa-se âncoras com valores, normalmente 0 e 100, e em seguida, solicita-se ao decisor para que expresse numericamente a diferença de atratividade entre estas âncoras e as demais alternativas.
- **Bissecção (*Bisection*)** - é especialmente útil quando os descritores são contínuos. Inicialmente, solicita-se que o decisor identifique dois valores extremos que delimitem todo o intervalo de possíveis conseqüências

do ponto de vista em questão. Em seguida, associa--se estes dois pontos aos valores que servirão de âncora para a escala (normalmente, 0 e 100). Feito isto, solicita-se mais uma vez ao decisor que ele identifique o valor do estímulo que represente a metade dos dois valores âncoras e, assim por diante, até julgar suficiente para representar o ponto de vista em questão.

- **MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*)** - este método, segundo Bana e Costa e Vansnick(1995c), objetiva simplificar a construção de funções de preferência e a determinação das taxas de substituição por meio de julgamentos semânticos. Nesta abordagem, o decisor precisa fazer apenas comparações par-a-par sobre as diferenças de atratividade entre duas ações potenciais, para todas as combinações duas a duas das ações. Com isto, o método MACBETH calcula e gera a função de preferência, ou seja, a escala de atratividade local que representa as preferências explicitadas pelo decisor.

Para proceder a construção de uma função de preferência sobre um conjunto de estímulos, a metodologia MACBETH utiliza-se de um procedimento que consiste em questionar o decisor da seguinte forma: "Dados os impactos $i_j(a)$ e $i_j(b)$ de duas ações potenciais a e b segundo o ponto de vista fundamental PVF_j , sendo a julgada mais atrativa (localmente) que b , a diferença de atratividade entre a e b é 'indiferente', 'muito fraca', 'fraca', 'moderada', 'forte', 'muito forte' ou 'extrema'?

Para facilitar o diálogo e a compreensão do decisor, utiliza-se uma das seguintes categorias semânticas:

- C_0 - **nenhuma** diferença de atratividade (**indiferença**)
- C_1 - diferença de atratividade **muito fraca**
- C_2 - diferença de atratividade **fraca**
- C_3 - diferença de atratividade **moderada**
- C_4 - diferença de atratividade **forte**
- C_5 - diferença de atratividade **muito forte**
- C_6 - diferença de atratividade **extrema**

A cada categoria semântica (C_0, \dots, C_6) é atribuído um algarismo correspondente ao seu índice. Os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6, neste caso, são símbolos que representam a categoria de diferença de atratividade que está associada a ele, e **não** tem nenhum valor numérico. Desta forma, se o decisor julgar que a diferença de atratividade entre a ação a e b é 'fraca', este julgamento será representado pelo símbolo '2' e não pelo número 2.

Durante este processo de questionamento, o facilitador preenche uma matriz chamada **matriz semântica de juízo de valor**, que contém $((n \times n) - n) / 2$ julgamentos de diferença de atratividade. Assim, se o decisor julgar que a diferença de atratividade entre a ação a e b é 'fraca', coloca-se o símbolo '2' no cruzamento da linha a com a coluna b da matriz. Em seguida, faz-se um novo questionamento ao decisor, solicitando-lhe que manifeste a diferença de atratividade entre a ação a e a ação c . O decisor poderá responder que esta diferença é moderada, preenchendo com o símbolo '3' o cruzamento da linha a com a coluna c . Este questionamento é repetido até que o decisor tenha expressado seus julgamentos de valor quanto a diferença de atratividade de todas as comparações par-a-par, neste caso: a com b ; a com c ; a com d , b com c ; b com d ; e, por fim, c com d . A matriz completa, de acordo com os julgamentos de valor do decisor e do método MACBETH está representada na Figura 25.

	a	b	c	d
a		2	3	3
b			2	3
c				1
d				

Figura 25 - Construção da matriz semântica usada no método MACBETH.

De acordo com Ensslin et al, 1998, "a partir da determinação da função de valor (ou de preferência)

associada a um descritor, considera-se que foi construído o critério de avaliação para um dado PVF (eixo de avaliação). Assim, **critério** é uma variável real que permite expressar matematicamente um ponto de vista."

Após devidamente preenchida a matriz, insere-se estas informações no *software* MACBETH, que gera uma escala numérica (cardinal) que é proposta para representar os juízos de valor do decisor. Esta escala atende às seguintes regras de mensuração:

Regra 1:

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

Se e somente se x for mais atrativo que y ;

Regra 2:

Para todo $k, k' \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ com $k \neq k'$,
para todo $x, y \in C_k$ e para todo $w, z \in C_{k'}$:

$v(x) - v(y) > v(w) - v(z)$ se e somente se $k > k'$.

onde:

x, y, w e z : ações potenciais;

S : conjunto de ações viáveis;

$v(x)$: atratividade da ação x ;

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

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

A Figura 26 apresenta a tela principal do *software* MACBETH, tendo a matriz de julgamentos do decisor no lado esquerdo e a função de valor (escala cardinal) obtida a partir da matriz de julgamento, no lado direito.

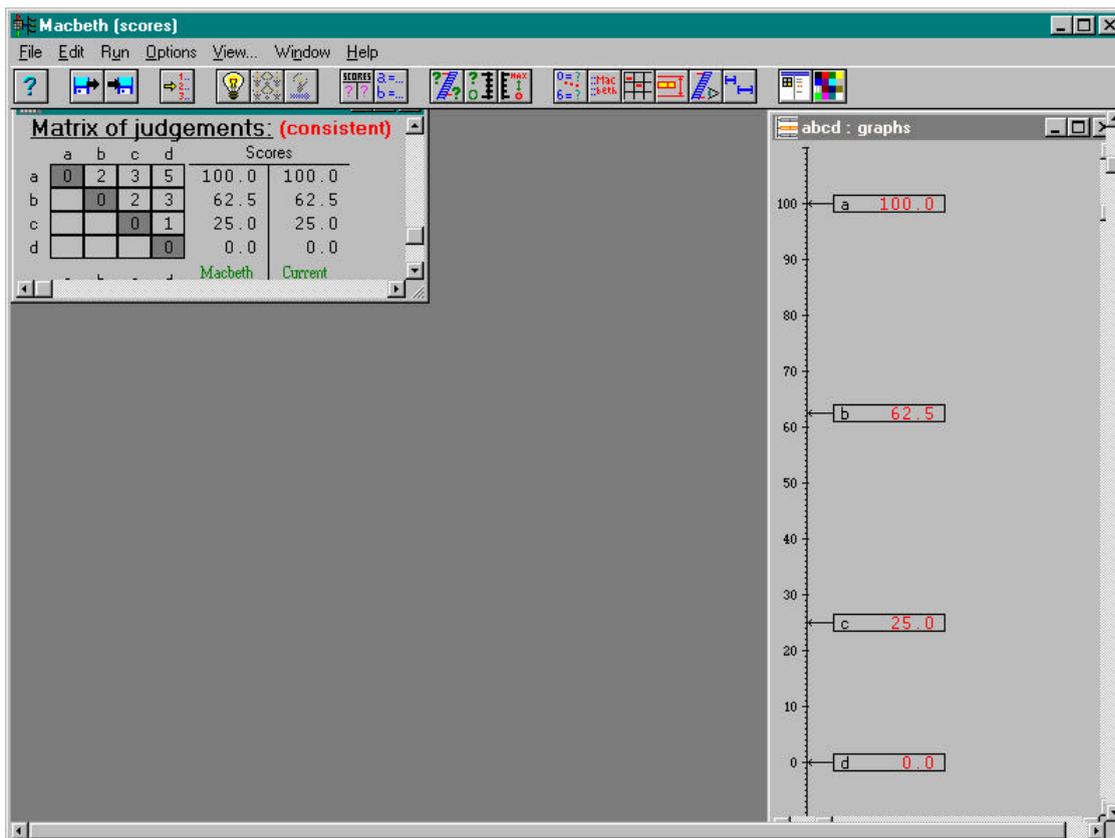


Figura 26 - Função de valor gerada pelo software MACBETH

Neste caso, a matriz de julgamentos é consistente (ver indicação *consistent* na figura 26), porém, há situações em que o decisor não consegue manter a consistência de todos os seus juízos de valor, principalmente nos casos de modelos construídos para apoiar um processo decisório que requer um número elevado de julgamentos para a construção da matriz semântica. A inconsistência semântica ocorre quando na matriz de julgamentos semânticos um valor decresce na linha da esquerda para a direita ou cresce na coluna de cima para baixo. Nestas situações, o MACBETH oferece sugestões alternativas, que podem ou não ser aceitas pelo decisor.

Nos casos de inconsistência, a escala viola algumas restrições das regras de mensuração, mas ainda assim ela pode ser utilizada como base para uma discussão direta sobre os valores (Ensslin et al, 1998).

De posse da escala de função de valor, o facilitador informará ao *software*, quais são os níveis considerados 'bom' e 'neutro' (ação mais e menos preferida), de acordo com a explicitação do decisor quando da construção do descritor. Ao informar o nível 'bom', a este será atribuído o valor 100 (cem), e ao nível 'neutro', o valor 0 (zero). Após fixados estes valores, o MACBETH gera uma nova escala (corrigida), ilustrada pela figura 27.

A transformação linear utilizada pelo *software* MACBETH é do tipo: $m = a \cdot v + \beta$ (ver Vansnick, 1990), na qual v é o valor numérico da escala MACBETH original. Observando a Figura 27, os níveis 'bom' e 'neutro' foram considerados b e d , seus valores originais eram 62,5 e 0, respectivamente. Desta forma, tem-se:

$$\text{para o nível 'bom'} \quad : 100 = a \cdot 62,50 + \beta \quad (1)$$

$$\text{para o nível 'neutro'} \quad : 0 = a \cdot 0,00 + \beta \quad (2)$$

Resolvendo este sistema de equações, isola-se β :

$$\beta = 0 \quad (3)$$

Desta forma, pode-se substituir o β da equação (1) pelo 0 (zero) da equação (3), obtendo-se, então, o valor de a :

$$100 = a \cdot 62,50 + \beta$$

$$100 = a \cdot 62,50 + 0$$

$$\frac{100}{62,50} = a$$

$$a = 1,60$$

Uma vez obtidos os valores das variáveis a e β , pode-se partir para o cálculo da nova escala (corrigida), que representa a atratividade local de cada critério.

$$a = 100 \quad a + \beta \Rightarrow 100 \cdot 1,6 + 0 = 160$$

$$b = 62,5 \quad a + \beta \Rightarrow 62,5 \cdot 1,6 + 0 = 100 \Rightarrow \text{nível 'bom'}$$

$$c = 25 \quad a + \beta \Rightarrow 25 \cdot 1,6 + 0 = 40$$

$$d = 00 \quad a + \beta \Rightarrow 00 \cdot 1,6 + 0 = 0 \Rightarrow \text{nível 'neutro'}$$

A Figura 27 ilustra a transformação linear aplicada à escala original.

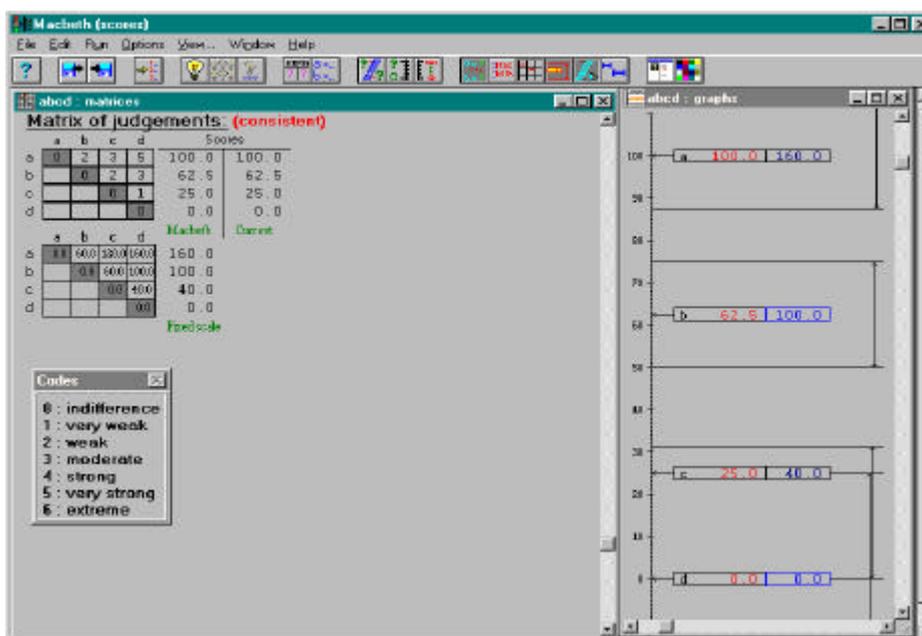


Figura 27 - Função de valor MACBETH reescalada

Neste momento, convém ressaltar dois aspectos: o primeiro é o de que a transformação linear **não altera** a significância da escala original. Apesar dos valores numéricos das escalas serem diferentes, eles continuam a representar os juízos de valor do decisor. O segundo aspecto a ser salientado é o de que esta transformação só é possível porque se está trabalhando com escalas de intervalo e, portanto, somente as diferenças entre os pontos da escala tem significado.

Até agora, só é possível proceder à avaliação local de cada ação que pode ser representada pela função $V_{PVF_j}(a)$. Como um dos objetivos desta metodologia é obter uma avaliação global, e esta somente é obtida mediante a

determinação das taxas de compensação W_j de cada ponto de vista do modelo, este será o assunto seguinte.

4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS TAXAS DE COMPENSAÇÃO¹⁸

Depois de construídas as funções de valor (primeira etapa do modelo de avaliação), parte-se para a identificação das taxas de compensação. Através delas, pode-se transformar o valor das atratividades locais em valores de atratividade global. Estas taxas, são definidas com base nas respostas dos decisores a questões que exigem, da parte destes, a comparação de alternativas de referência, que são definidas com base nos melhores e piores níveis de impacto dos descritores. Pode ocorrer, porém, que com a utilização destes níveis, surjam sentimentos de excessiva atratividade e/ou repulsividade, fazendo com que os juízos de valor do decisor não mais representem seus reais sentimentos. Para contornar esta situação, Bana e Costa, Vansnick e Ferreira (1995i), recomendam que se defina um nível de impacto 'bom' e 'neutro' para cada ponto de vista considerado.

Na literatura, algumas abordagens têm sido apresentadas para a determinação das taxas de compensação, dentre as quais estão:

- **Trade-off Procedure** - esta abordagem é apresentada em Keeney (1992), e consiste em comparar duas alternativas onde uma possui o melhor nível de impacto no primeiro PVF e o pior no segundo, enquanto que a outra alternativa possui o pior nível no primeiro e o melhor no segundo. Ao manifestar a sua preferência por uma alternativa, o decisor indica qual é o PVF mais importante;
- **Swing Weights** - esta abordagem é apresentada por von Winterfeldt & Edwards (1986), e inicia-se a partir de uma alternativa com o pior impacto possível (nível 'neutro') em todos os PVF's. Em seguida, oferece-se ao decisor a oportunidade de passar para o melhor nível ('bom') em um

¹⁸ Também chamadas de Taxas de Substituição (Ensslin et al, 1998).

dos pontos de vista. Ao ponto de vista escolhido atribui-se 100 pontos. A magnitude de todos os demais PVF's é medida em percentagens em relação ao mais preferível. Em seguida, soma-se os pontos de todos os PVF's e procede-se ao reescalonamento mediante a divisão dos pontos de cada PVF pelo total de pontos, de forma que a soma de todos corresponda a 100%;

- **MACBETH** - este método, proposto por Bana e Costa & Vansnick (1995b, 1995c, 1995e, 1995f, 1995g e 1995h), será novamente utilizado neste trabalho e, por isto, visto com mais detalhes.

Neste método, o procedimento de obtenção das taxas de compensação é semelhante ao utilizado para determinar as funções de valor. Para determinar as taxas de compensação por meio do método MACBETH, duas etapas são necessárias: a primeira consiste em hierarquizar (ordenar) os pontos de vista fundamentais; a segunda é construir a matriz semântica de juízos de valor, com base na diferença de atratividade entre as ações que os PVF's representam.

Na fase da ordenação dos PVF's, solicita-se ao decisor que expresse julgamentos holísticos sobre os pontos de vista, considerando os níveis 'bom' e 'neutro' definidos nos descritores de impacto de cada PVF. Neste momento, pergunta-se ao decisor: "estando os pontos de vista fundamentais PVF_i e PVF_j ambos no nível 'neutro', seria preferível passar para o nível 'bom' no ponto de vista fundamental PVF_i ou PVF_j , mantendo todos os demais PVF's no nível 'neutro'? A Figura 28, a seguir, ilustra este questionamento.

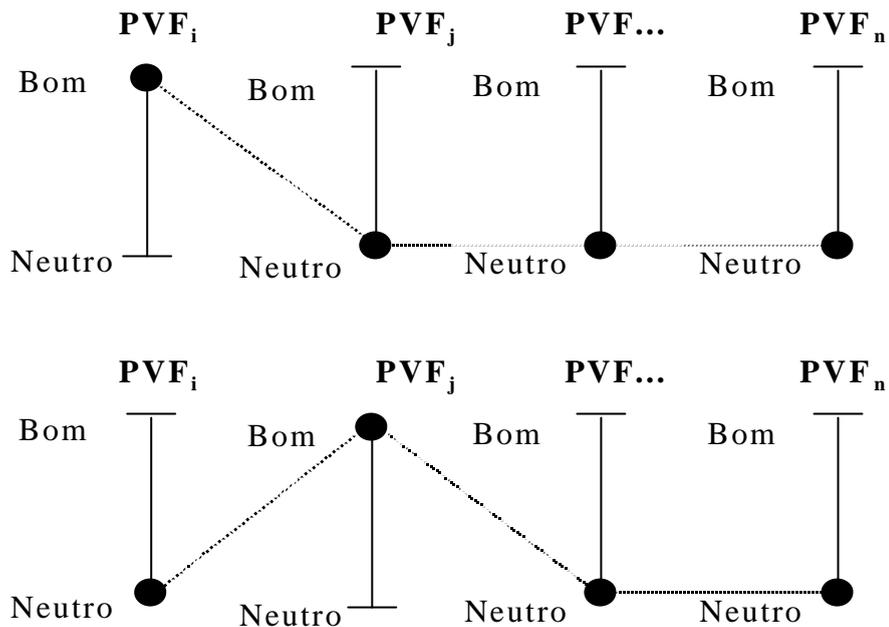


Figura 28 - Escolha entre o PVF_i e o PVF_j para a ordenação dos PVF's.

Aplicando o questionamento acima entre cada PVF e todos os demais, obtém-se a hierarquização dos mesmos. Para melhor compreensão, monta-se uma matriz com n linhas e n colunas, na qual n é o número de critérios considerados no contexto decisório. Se na ação A, o PVF_1 é preferível ao PVF_2 , o número 1 deve ser colocado no cruzamento da linha do PVF_1 com a coluna do PVF_2 , e o número zero no cruzamento da linha do PVF_2 com a coluna do PVF_1 . Se houver indiferença entre os PVF's comparados, atribui-se 0,5 a cada célula (cruzamento linha/coluna). A tabela 4 ilustra esta situação.

	PVF_1	PVF_2	...	PVF_{n-1}	PVF_n	Soma	Ordem
PVF_1		1		0,5			
PVF_2	0						
...							
PVF_{n-1}	0,5						
PVF_n							

Tabela 4 - Matriz de Ordenação dos PVFs, através da Identificação de Preferência do Decisor

Ao concluir o preenchimento da matriz, esta fica constituída de valores 1, 0,5 e 0, os quais são somados por linha e informados na coluna "soma". A linha que obtiver o maior valor nesta coluna será considerada como

sendo o PVF mais atrativo. Desta forma, a hierarquização dos PVF's fica definida em ordem decrescente de atratividade, a qual deve ser validada pelo decisor.

Concluída a primeira etapa da determinação das taxas de compensação, inicia-se a segunda, que consiste em construir uma nova matriz de juízos de valor, onde é julgada a diferença de atratividade entre os PVF's. O processo é semelhante ao utilizado para a obtenção das escalas de valor local. Assim, será construída uma matriz, na qual os pontos de vista fundamentais serão ordenados da esquerda para a direita, em ordem decrescente de atratividade, tanto nas linhas quanto nas colunas, de acordo com os resultados obtidos na hierarquização. Esta ordenação faz-se necessária para que possa ser preenchida a matriz triangular superior e, também, para facilitar a identificação de inconsistências semânticas. Para preencher a matriz, questiona-se o decisor da seguinte forma: "Sr. Decisor, dada uma ação A que tenha um impacto no nível 'bom' no PVF_1 e no nível 'neutro' no PVF_2 e, uma ação B com um impacto no nível 'neutro' no PVF_1 e no nível 'bom' no PVF_2 e, sabendo que a ação A é mais atrativa que a ação B , esta diferença de atratividade, na troca da ação A pela ação B , é: 'indiferente', 'muito fraca', 'fraca', 'moderada', 'forte', 'muito forte' ou 'extrema'.

Nesta matriz, com o objetivo de não desprezar as informações relativas ao PVF que foi considerado como sendo o menos atrativo (menos importante) na hierarquização, introduz-se uma ação fictícia (A_0). Esta ação impacta no nível 'neutro' em todos os pontos de vista fundamentais. A Tabela 5 apresenta a forma da matriz de juízos de valor, que foi utilizada para a determinação da taxas de compensação entre os PVF's. Nela, o critério considerado mais atrativo, está representado pelo elemento PVF_+ e, o menos atrativo, pelo elemento PVF_- .

	PVF ₊	PVF _{+, -1}	...	PVF _{-, +1}	PVF ₋	A ₀
PVF ₊						
PVF _{+, -1}						
...						
PVF _{-, +1}						
PVF ₋						
A ₀						

Tabela 5 - Matriz de juízos de valor para determinar as taxas de compensação entre os PVF's.

Concluída a matriz, executa-se o *software* MACBETH, conforme já apresentado na seção 4.2. Com o emprego deste método, pode-se obter a escala de valor cardinal que representa os julgamentos dos decisores e, a partir dela, proceder à normalização da escala, que irá, então, fornecer os valores correspondentes às taxas de compensação dos PVF's. Para ilustrar esta situação, considerar-se-á o exemplo de um professor que pretende escolher um aluno para participar de um programa de iniciação científica. Os pontos de vista fundamentais por ele considerados são: PVF₁ - Perfil acadêmico do aluno; PVF₂ - Disponibilidade de tempo; e, PVF₃ - Pretensões futuras. Este último foi operacionalizado por meio da construção de dois descritores: PVE_{3.1} - Formação e, PVE_{3.2} - Exercício profissional. Aqui, parte-se do pressuposto de que já tenham sido calculados o valor dos níveis de cada descritor, representado pela escala de atratividade local e as taxas de compensação dos PVE's isoláveis. Ao proceder a hierarquização dos PVF's, percebeu-se que o PVF₃ foi considerado como sendo o mais atrativo, sendo seguido pelo PVF₂ e por fim o PVF₁. A Tabela 6 representa os juízos de valor do decisor.

	PVF ₃	PVF ₂	PVF ₁	A ₀	Escala Original	(%) Escala Normalizada
PVF ₃		1	2	6	100	45
PVF ₂			1	3	67	30
PVF ₁				3	56	25
A ₀					0	0

Tabela 6 - Matriz de juízos de valor com as taxas de compensação dos PVF's.

Após serem obtidas, as taxas (%) agregadas devem ser apresentadas ao decisor para que ele as valide e, conseqüentemente, valide o modelo construído. Esta validação é feita mediante o questionamento ao decisor sobre a real validade dos percentuais obtidos, ou seja, pergunta-se ao decisor se a diferença entre passar da ação representada pelo PVF₃ para a ação representada pelo PVF₂ (45% - 30% = 15%) representa uma participação três vezes maior do que a diferença entre passar da ação representada pelo PVF₂ para a ação representada pelo PVF₁ (30%-25%= 5%), e se a taxa percentual identificada para cada um dos PVFs realmente corresponde à sua participação em relação ao seu objetivo maior (situação problemática em questão). Este questionamento deve ser feito para a validação de todos os pontos de vista. Uma vez validadas, estas taxas passam a representar os julgamentos de valor do decisor e, com isto, o modelo de avaliação está concluído.

Alguns cuidados operacionais devem, no entanto, ser observados, para tornar comparáveis e válidas as informações semânticas fornecidas pelo decisor, de forma que a diferença entre as taxas não sejam demasiadamente desproporcionais. Em termos práticos tem sido identificado como entre 6 e 7 vezes uma taxa em relação à outra, uma vez que acima destes valores a desproporção entre elas passa a comprometer sua acuracidade (Ensslin et al, 2000). O caminho prático para solucionar estas situações é o de incorporar o PVF de participação demasiadamente reduzida em algum outro PVF correlato, na forma de descritor construído. Por exemplo, se a taxa de substituição do PVF1

é 12%, e a do PVF2 é 1%, será necessário incorporar o PVF2 a algum outro PVF correlato, de forma a atender o requisito da acuracidade.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DE IMPACTO DAS AÇÕES

Com o problema estruturado e tendo-se determinado o conjunto de ações potenciais a serem analisadas, parte-se para a fase de definição dos indicadores de impacto do modelo. Isto é feito analisando as ações, levando em conta os critérios que compõem o modelo construído.

O indicador de impacto permite fazer a projeção da ação sobre o descritor do PVF, de tal forma que seja possível escolher um determinado nível considerado como representativo do impacto real de cada ação (Bana e Costa em Zanella, 1996). A Figura 29 ilustra esta situação.

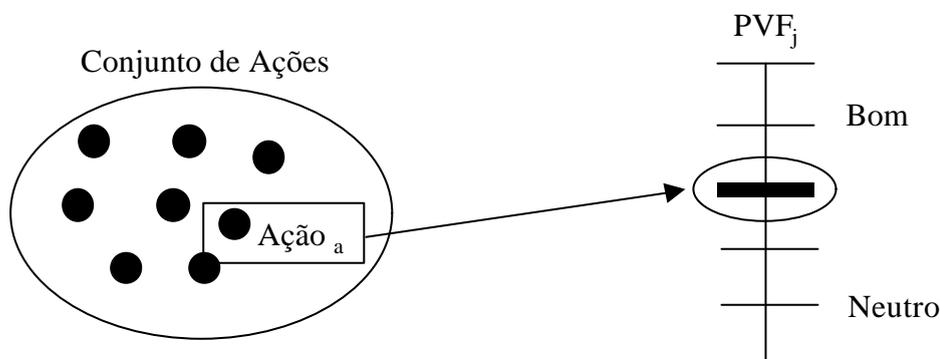


Figura 29 - Indicador de impacto de uma ação potencial.

Nas situações em que o decisor concorda que a diminuição na performance de qualquer um dos PVF's (critérios) pode ser compensado por algum aumento nos demais PVF's, pode-se fazer uso da "Abordagem Única de Síntese". Desta forma, a avaliação global é feita por meio da utilização de um modelo de agregação, onde cada critério deve ter uma função de valor definida em algum intervalo de

preferência, para o qual o modelo será construído e validado. O objetivo desta exigência é evitar que existam níveis com excessiva atratividade ou repulsividade.

Considerando que a associação numérica proporciona uma maior e melhor compreensão para a maioria das pessoas, será utilizado o modelo da função de valor aditiva, conforme representação a seguir:

$$V(a_j) = \sum_{j=1}^n W_j * (v_{PVF_j}(a))$$

Onde:

$V(a_j)$ - é a pontuação global da ação a_j

W_j - é a taxa de compensação para o critério V_{PVF_j} que permite a transformação de uma unidade de valor local de acordo com cada PVF_j em unidade de valor global, para os intervalos 'bom' e 'neutro', que foram estabelecidos;

$(v_{PVF_j}(a))$ - é o indicador de impacto que contém a pontuação local, atratividade da ação a_j , em relação a PVF_j .

Para que seja possível a comparação entre os pontos de vista (PVs), é fundamental que os níveis de atratividade e repulsividade sejam equivalentes em todos os PVF's. Desta forma, todos os níveis '**bom**' e '**neutro**' devem ter o mesmo valor local, de onde:

$$\begin{cases} v_{pvf, ('bom' j)} = 100 \\ v_{pvf, ('neutro' j)} = 0 \end{cases}$$

Para ilustrar a utilização da fórmula geral de agregação, é útil o exemplo do professor que pretende

escolher um aluno para participar de um programa de iniciação científica.

Considerando as taxas de compensação dos PVF's anteriormente calculados, pode-se, então, partir para a representação da fórmula de agregação, conforme ilustra a Figura 30.

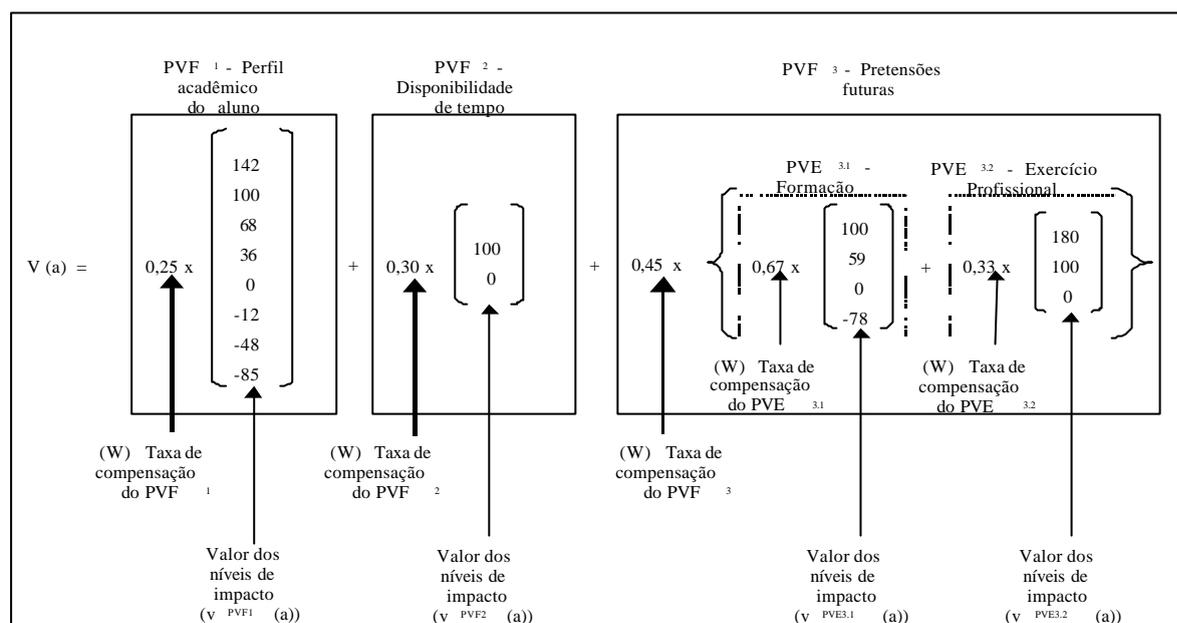


Figura 30 - Exemplo da fórmula geral de agregação aditiva

Considerando que existam dois alunos candidatos à vaga, o professor procederá a avaliação global dos candidatos, utilizando-se da fórmula geral apresentada na Figura 31, segundo o seu juízo de valor. Desta forma, ele conseguirá identificar o candidato que melhor atenda às suas preferências. A Figura 31 ilustra a avaliação do aluno 1.

$$\begin{array}{l}
 \text{PVF}^1 - \text{Perfil acadêmico do aluno} \\
 \left. \begin{array}{c} 142 \\ 100 \\ 68 \\ 36 \\ 0 \\ -12 \\ -48 \\ -85 \end{array} \right\} \\
 \\
 \text{PVF}^2 - \text{Disponibilidade de tempo} \\
 \left. \begin{array}{c} 100 \\ 0 \end{array} \right\} \\
 \\
 \text{PVF}^3 - \text{Pretensões futuras} \\
 \left. \begin{array}{l} \text{PVE}^{3.1} - \text{Formação} \\ \left. \begin{array}{c} 100 \\ 59 \\ 0 \\ -78 \end{array} \right\} \\ \text{PVE}^{3.2} - \text{Exercício Profissional} \\ \left. \begin{array}{c} 180 \\ 100 \\ 0 \end{array} \right\} \end{array} \right\}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 V(\text{aluno 1}) &= 0,25 \times \left. \begin{array}{c} 142 \\ 100 \\ 68 \\ 36 \\ 0 \\ -12 \\ -48 \\ -85 \end{array} \right\} + 0,30 \times \left. \begin{array}{c} 100 \\ 0 \end{array} \right\} + 0,45 \times \left\{ 0,67 \times \left. \begin{array}{c} 100 \\ 59 \\ 0 \\ -78 \end{array} \right\} + 0,33 \times \left. \begin{array}{c} 180 \\ 100 \\ 0 \end{array} \right\} \right. \\
 V(\text{aluno 1}) &= 0,25 \times 142 + 0,30 \times 0 + 0,45 (0,67 \times 59 + 0,33 \times 0) \\
 V(\text{aluno 1}) &= 35,5 + 0 + 0,45 (39,53 + 0) \\
 V(\text{aluno 1}) &= 53,3
 \end{aligned}$$

Figura 31 - Avaliação Global do Aluno 1

A Figura 32 apresenta a avaliação do segundo candidato à vaga.

$$\begin{array}{l}
 \text{PVF}_1 - \text{Perfil acadêmico do aluno} \\
 \left. \begin{array}{c} 142 \\ 100 \\ 68 \\ 36 \\ 0 \\ -12 \\ -48 \\ -85 \end{array} \right\} \\
 \\
 \text{PVF}_2 - \text{Disponibilidade de tempo} \\
 \left. \begin{array}{c} 100 \\ 0 \end{array} \right\} \\
 \\
 \text{PVF}_3 - \text{Pretensões futuras} \\
 \left. \begin{array}{l} \text{PVE}_{3.1} - \text{Formação} \\ \left. \begin{array}{c} 100 \\ 59 \\ 0 \\ -78 \end{array} \right\} \\ \text{PVE}_{3.2} - \text{Exercício Profissional} \\ \left. \begin{array}{c} 180 \\ 100 \\ 0 \end{array} \right\} \end{array} \right\}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 V(\text{aluno 2}) &= 0,25 \times \left. \begin{array}{c} 142 \\ 100 \\ 68 \\ 36 \\ 0 \\ -12 \\ -48 \\ -85 \end{array} \right\} + 0,30 \times \left. \begin{array}{c} 100 \\ 0 \end{array} \right\} + 0,45 \times \left\{ 0,67 \times \left. \begin{array}{c} 100 \\ 59 \\ 0 \\ -78 \end{array} \right\} + 0,33 \times \left. \begin{array}{c} 180 \\ 100 \\ 0 \end{array} \right\} \right. \\
 V(\text{aluno 2}) &= 0,25 \times 68 + 0,30 \times 100 + 0,45 (0,67 \times 100 + 0,33 \times 180) \\
 V(\text{aluno 2}) &= 17 + 30 + 0,45 (67 + 59,4) \\
 V(\text{aluno 2}) &= 103,9
 \end{aligned}$$

Figura 32 - Avaliação global do aluno 2

Conforme pode-se perceber nas Figuras 31 e 32, o aluno 2, de acordo com as preferências do professor, está melhor qualificado para ocupar a vaga no programa de iniciação científica. Isto se verifica por meio da observação do resultado do processo de avaliação global,

através da qual o aluno 1 obteve uma pontuação total de 53,3, e o aluno 2 obteve uma pontuação de 103,9.

Para calcular os valores acima, pode-se usar um programa com planilha de cálculo, como o *Microsoft Excel*, ou então, um programa específico utilizado para analisar Modelos Multicritério como o *HIVIEW* (Barclay, 1984). Este *software* pode ser usado em processos de apoio à decisão, sendo particularmente útil na avaliação de modelos obtidos através de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão que usam uma função de agregação aditiva. Este aplicativo confronta situações em que existem múltiplas escolhas e em que se pretende selecionar a melhor ação.

Além das fases mencionadas, existem ainda as Fases da Validação do Modelo e Análise dos Resultados. Estas, bem como a fase das recomendações, serão abordadas nos próximos capítulos, que tratam do Estudo de Caso.

5. ESTUDO DE CASO

Em Santa Catarina, A CAIXA tem 89 agências e 18 unidades meio, as quais são atendidas por uma rede de telecomunicações composta por 580 linhas telefônicas e 228 circuitos de comunicação de dados, sendo 192 intra-estaduais e 36 inter-estaduais, estes últimos entre SC e SP e SC e PR, conforme mostra a tabela 7.

	Quantidade	Custo Mensal (R\$mil)	Capacidade (Mbps)
Linhas Telefônicas	580	200	40
Circuitos Intra Estaduais	192	300	6, 2
Circuitos Inter Estaduais	36	200	2, 6

Tabela 7- Recursos de Telecomunicações utilizados pela CAIXA em SC

Estes recursos de telecomunicações interligam todas as unidades da CAIXA em SC aos computadores centrais(**HOSTS**), com a finalidade de suportar todas as transações solicitadas para o bom andamento das suas atividades de atendimento aos clientes.

A quase totalidade das transações (cerca de 95%) necessita ser realizada em tempo real, ou seja, no momento em que é solicitada pelo cliente, e deve estar concluída em poucos segundos.

Alguns recursos computacionais utilizam o sistema **BATCH**, no qual informações são digitadas, armazenadas e depois transmitidas em lotes para o **HOST**. Os circuitos que atendem a estes recursos estão localizados nas áreas-meio da empresa, e são a minoria (cerca de 5%).

Estas diferentes características de trabalho decorrem dos diferentes processos internos existentes, e

indicam que existem diferentes jornadas de atividade em diferentes unidades da empresa.

Numa agência, a jornada está compreendida entre as 8 e as 18h, desde a abertura para pagamento de benefícios a aposentados e o fechamento geral.

Numa unidade-meio administrativa trabalha-se entre as 9 e as 18h.

Na área de suporte tecnológico, a jornada é das 7 às 22h, de modo a abranger integralmente as jornadas das agências e da maioria das unidades-meio.

Na área de entrada de dados a jornada é contínua, utilizando telecomunicações em tarefas tempo-real e também em **BATCH**, 24 horas por dia, 7 dias por semana.

A tabela abaixo representa o volume de transações em tempo-real realizado durante um dia na CAIXA. O volume em SC representa aproximadamente 4% deste total.

Tipo de Transação	Brasil	SC (4% do BR)
Saques PIS	200.000	8.000
Saques Seguro Desemprego	80.000	3.200
Saques INSS	200.000	8.000
Saques FGTS	55.000	2.200
Extratos FGTS	15.000	600
Entrada de Dados do FGTS	160.000	6.400
Saques com Cartão	200.000	8.000
Cheques Sustados	150.000	6.000
Correio Eletrônico	900.000	36.000
Outros	800.000	32.000
	2.760.000	110.400

Tabela 8 - Número diário de transações por sistema

Sobre esta rede de telecomunicações, entre 1995 e 1998 foram realizados os montantes descritos na tabela abaixo, dentre outros:

	Valor (R\$ Milhões)	População Beneficiada	Empregos Gerados
Habitação e Saneamento	580	1.500.000	73.000
Sistemas Sociais - Pagamentos	2.300	7.700.000	
Crédito Educativo	32	33.324	

Tabela 9 - Demonstrativo parcial de valores financeiros realizados pela CAIXA em SC entre 1995 e 1998

Foi constatado que em outros estados do Brasil, a CAIXA enfrentou problemas graves de atendimento por parte de algumas concessionárias de telecomunicações, que apresentaram deficiências técnicas na qualidade do serviço e até dificuldades nos contatos técnicos e gerenciais com a CAIXA, e que, quando atenderam ao chamado desta, ainda assim não conseguiram resolver os problemas, tampouco responderam formalmente aos questionamentos.

Estes problemas têm levado algumas das gerências regionais da CAIXA a buscar o atendimento por outras concessionárias que atuam na mesma região, como forma de minimizar ou eliminar as falhas e poder atender com boa qualidade às suas unidades vinculadas.

Devido aos fatos expostos, foi iniciado este trabalho junto às áreas da CAIXA em SC que tratam das questões de telecomunicações.

5.1 RÓTULO DO TRABALHO

Este trabalho foi realizado junto a dois decisores (uma decisora e um decisor, ela responsável por **Comunicação de Voz** e ele responsável por **Comunicação de Dados**). A decisora foi a supervisora Sra. Cirlei Suzana Moro Rosset, e o decisor foi o analista de suporte Sr. Ivan José Tratz. As questões dos dois decisores são complementares e essenciais, e foram tratadas de modo simultâneo, para que o trabalho fosse completo.

Por ocasião do início deste trabalho (em JUN 1998), a CAIXA tratava assuntos de Telecomunicações através de duas áreas diferentes:

- Telefonia na área de engenharia e infra-estrutura
- Comunicação de dados na área de tecnologia.

Esta situação levou a ter dois decisores, um de cada área.

O facilitador (e autor deste trabalho) é engenheiro eletricitista e atua na área de tecnologia da CAIXA, em assuntos de Telecomunicações.

Como naquela época a experiência já demonstrava ser necessário tratar os assuntos de forma integrada, devido à convergência entre sistemas de comunicação de dados e de voz, e da necessidades de decisões interrelacionadas, os decisores aceitaram a sugestão do facilitador de rotular o trabalho como:

Um modelo MCDA para avaliar os serviços de telecomunicações prestados à CAIXA em SC por concessionárias, visando seu aperfeiçoamento.

5.1.1 DECISORES, ATORES INTERVENIENTES E AGIDOS

A decisora gerencia todos os recursos de telefonia do estado de SC, tais como contratação, alteração e cancelamento de linhas telefônicas, aquisição e manutenção de centrais telefônicas, condução do processo de digitalização de centrais telefônicas de agências e de unidades-meio, bem como ateste de faturas para pagamento. Trata-se de uma pessoa com larga experiência administrativa, grande clareza de raciocínio e enorme atenção e cuidado com seus afazeres, que visa acima de tudo a satisfação dos clientes da CAIXA e dos colegas de trabalho que atende.

O decisor atua na gerência de filial de tecnologia em SC. Entre suas atribuições estão a responsabilidade de identificar necessidades, planejar e implantar soluções tecnológicas e também por prestar suporte às unidades-meio e de ponta. Suas atividades são diretamente afetadas pelos assuntos referentes à comunicação de dados. É um profissional dotado de percepção aguçada e tem altíssima qualificação técnica, e suas orientações definem o sucesso de grande número de atividades realizadas pela CAIXA por todo o Brasil. Suas habilidades são grandemente notadas em situações de contingência e na condução de projetos complexos.

O facilitador atua na mesma gerência que o decisor, com atribuições semelhantes. A proximidade junto aos decisores viabilizou o desenvolvimento deste trabalho. Devido à exiguidade de tempo decorrente das demais atividades profissionais dos decisores e do facilitador, este trabalho foi realizado fora do expediente normal.

A proposta deste trabalho foi feita pelo facilitador num momento em que a CAIXA em SC passava por dificuldades quanto aos serviços das concessionárias de telecomunicações. Embora parte destas dificuldades já

tenham sido superadas, as questões fundamentais permanecem atuais.

Os agidos não têm poder de influência no processo decisório, porém, em algum momento, serão afetados pelo resultado deste processo. Eles são:

- Empregados da CAIXA que utilizam telecomunicações;
- Clientes da CAIXA;
- Usuários dos serviços da CAIXA;
- Os empregados da CAIXA que administram os serviços de Telecomunicações e são responsáveis por seu bom funcionamento;
- Os profissionais que compõem a gerência e o corpo técnico das concessionárias de Telecomunicações.

5.1.2 A PROBLEMÁTICA TÉCNICA

A problemática em questão é de avaliação dos serviços prestados, uma vez que foi constatada pelos decisores alguma inconveniência na situação atual. Também foi identificada pelos decisores a necessidade de mudar, visando o aperfeiçoamento do sistema.

Segundo Bana e Costa (1993), a revelação por um ator de um determinado fim a alcançar com a implementação de uma ação, pode ser interpretada como sua manifestação do desejo de se aproximar o mais possível de um estado ideal ou de um certo estado específico de uma característica ou de um conjunto de características.

Uma vez que os decisores reconheceram que a situação atual não agrada, seus objetivos são avaliá-la,

conforme seus juízos de valor , visando aperfeiçoá-la até o ponto que consideram ideal.

Uma vez que a problemática pertence aos decisores, houve um esforço do facilitador no sentido de compreender de que forma eles a percebem, em função de sua experiência, seu conhecimento e seus sistemas de valores.

Assim, a problemática da avaliação será relativa, sendo referenciada a estes valores.

A avaliação servirá, então, de subsídio para que sejam conhecidos os pontos de vista importantes para os decisores e, a partir deste conhecimento, sejam geradas as possíveis ações para a melhoria.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Através de uma abordagem empática, foram obtidos em entrevista com a decisora, os Elementos Primários de Avaliação (**EPA's**).

O facilitador, ao elaborar este trabalho, tem a difícil tarefa de envolver-se na problemática, porém deixando de lado seu próprio sistema de valores, para entender e explorar os valores do decisor. Em função desta necessidade, o trabalho poderá ser menos árduo para um facilitador leigo no assunto em foco, pois não tem valores estabelecidos a este respeito. Contudo, atestando a Convicção 2 da MCDA, o facilitador sempre obterá algum nível de aprendizado ao longo do trabalho. Os EPA's citados foram os seguintes:

<p>Linha Telefônica Muda</p> <p>Conserto da Linha Telefônica</p> <p>Instalação de Linha Nova</p> <p>Remanejamento de Linha</p> <p>Linhas sem Ruído</p> <p>Correção da Fatura</p>
--

Figura 33 - Elementos Primários de Avaliação - Decisora

A partir destes EPA's, cada conceito foi orientado à ação. Também foi perguntado à decisora sobre o oposto psicológico associado a cada conceito.

O oposto psicológico não é, necessariamente, o oposto lógico de um determinado conceito. Utilizar o oposto psicológico fornecido pelo decisor ajuda a entender sua percepção, e reduz significativamente a possibilidade de uso de termos ambíguos.

As reticências (...) são lidas "ao invés de". Desta forma, o EPA "linha telefônica muda" foi transformado no conceito "linha telefônica não ficar muda...linha ficar muda mais de 24 horas", indicando que a situação desejada é que a linha nunca fique muda, e que a pior situação ainda aceitável seria que a linha fique muda por até 24 horas.

A expansão do mapa cognitivo consiste em identificar os demais conceitos associados, tanto em direção aos objetivos estratégicos, quanto aos meios que permitam atingi-los, representando-os todos juntos, bem como identificando suas relações de influência.

Na figura 34, é apresentado o mapa cognitivo gerado a partir dos conceitos originados em cada um dos EPA's em direção ao objetivo estratégico representado pelo conceito C40 "encantar o cliente...dar apenas o atendimento esperado".

Os conceitos derivados dos EPA's têm cor diferenciada.

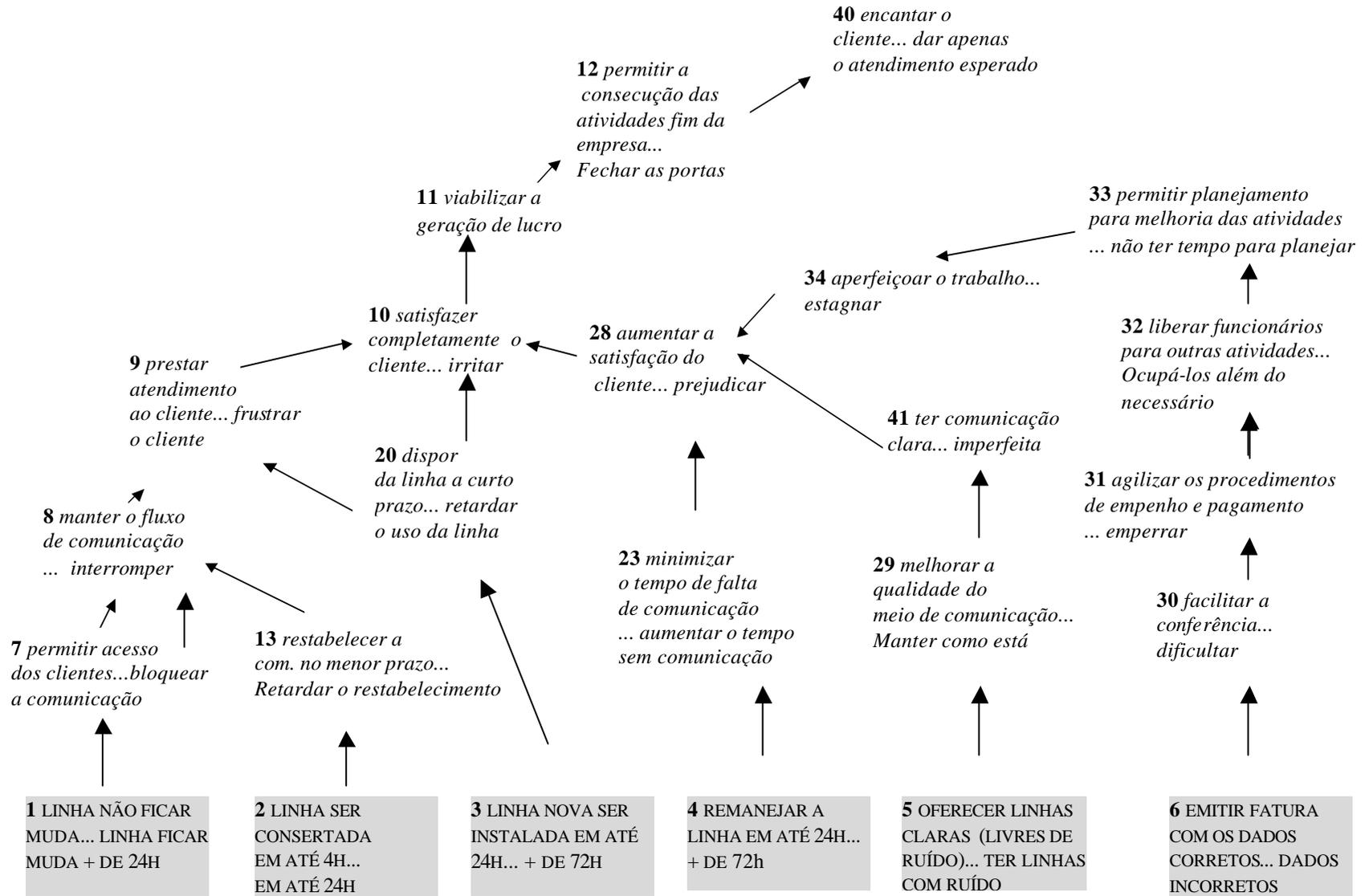


Figura 34 - Mapa Cognitivo Parcial - Decisora

Foi perguntado à decisora por quê C1 é importante, ao que ela respondeu que C1 é importante para "permitir o acesso dos clientes...(ao invés de) bloquear a comunicação".Este conceito foi denominado C7, que é importante para "prestar atendimento ao cliente"(C9), que é importante para "satisfazer completamente o cliente"(C10), que é importante para "viabilizar a geração de lucro"(C11), que é importante para " permitir a consecução das atividades fim da empresa"(C12), que é importante para "encantar o cliente"(C40).

Da mesma forma, foi explorado o conceito C2, "linha ser consertada em até 4h...em até 24h", que é importante para "restabelecer a comunicação no menor prazo"(C13), que é importante para "manter o fluxo de comunicação"(C8), já visto no parágrafo anterior.

O conceito C3, "linha nova ser instalada em até 24h...em mais de 72h", é importante para "dispor da linha a curto prazo"(C20), que é importante para "prestar atendimento ao cliente"(C9) e "satisfazer completamente o cliente" (C10).

O conceito C4, "remanejar a linha em até 24h...em mais de 72h" é importante para "minimizar o tempo de falta de comunicação "(C23), que é importante para "aumentar a satisfação do cliente"(C28), que é importante para "satisfazer completamente o cliente"(C10).

O conceito C5 "oferecer linhas livres de ruído...ter linhas com ruído" é importante para "melhorar a qualidade do meio de comunicação"(C29), que é importante para "Ter comunicação clara"(C41), que é importante para "aumentar a satisfação do cliente"(C28).

O conceito C6 "emitir fatura com os dados corretos...dados incorretos", é importante para "facilitar a conferência"(C30), que é importante para "agilizar os

procedimentos de empenho e pagamento"(C31), que é importante para "liberar funcionários para outras atividades"(C32), que é importante para "permitir planejamento para melhoria das atividades"(C33), que é importante para "aperfeiçoar o trabalho"(C34), que é importante para "aumentar a satisfação do cliente"(C28).

Neste caso todos os 6 conceitos originais convergiram para um único conceito "cabeça", C40, porém, não é obrigatório que isto aconteça. Em algumas situações poderá haver mais de um conceito "cabeça".

Nesta etapa da construção do mapa, alguns conceitos poderão ser redundantes. Antes de prosseguir sua construção, foi feita uma "limpeza", agrupando ou substituindo os conceitos semelhantes, de maneira que cada um deles seja exclusivo. Esta limpeza, ou é feita em conjunto com o decisor, ou é feita pelo facilitador e submetida ao decisor para validação.

Desta forma, os conceitos C1 (linha não ficar muda) e C2 (linha ser consertada), ambos com conotação negativa (não ficar muda, e ser consertada-pressupõe falha anterior) deram origem a um único e novo C1, agora com conotação positiva (linha estar sempre disponível). O conceito C13 perde sua finalidade, já que era originado em C2, que deixou de existir.

Os conceitos C3 e C4 ficaram sendo um único C3, agora como "instalar linha nova em até 24h". Foi considerado que o conceito C23 estava implícito em C3.

Os conceitos C9 e C28 foram agrupados, pois a decisora entendeu que "prestar atendimento ao cliente" está contido em "aumentar a satisfação do cliente" .C9 foi extinto.

Os conceitos originados a partir de C5 e C6 não tiveram alteração. Os conceitos C7 e C8 foram agrupados, por serem redundantes, em um novo C8, "manter o fluxo de comunicação telefônica...interromper".

Prosseguiu-se com a exploração dos conceitos derivados dos EPA's (C1, C3, C5 e C6), em direção aos meios, desta vez perguntando à decisora "como o conceito C1 pode ser viabilizado?". Esta pergunta tende a gerar novos conceitos, os quais se aproximam cada vez mais das ações necessárias. O mapa completo encontra-se representado na Figura 35.

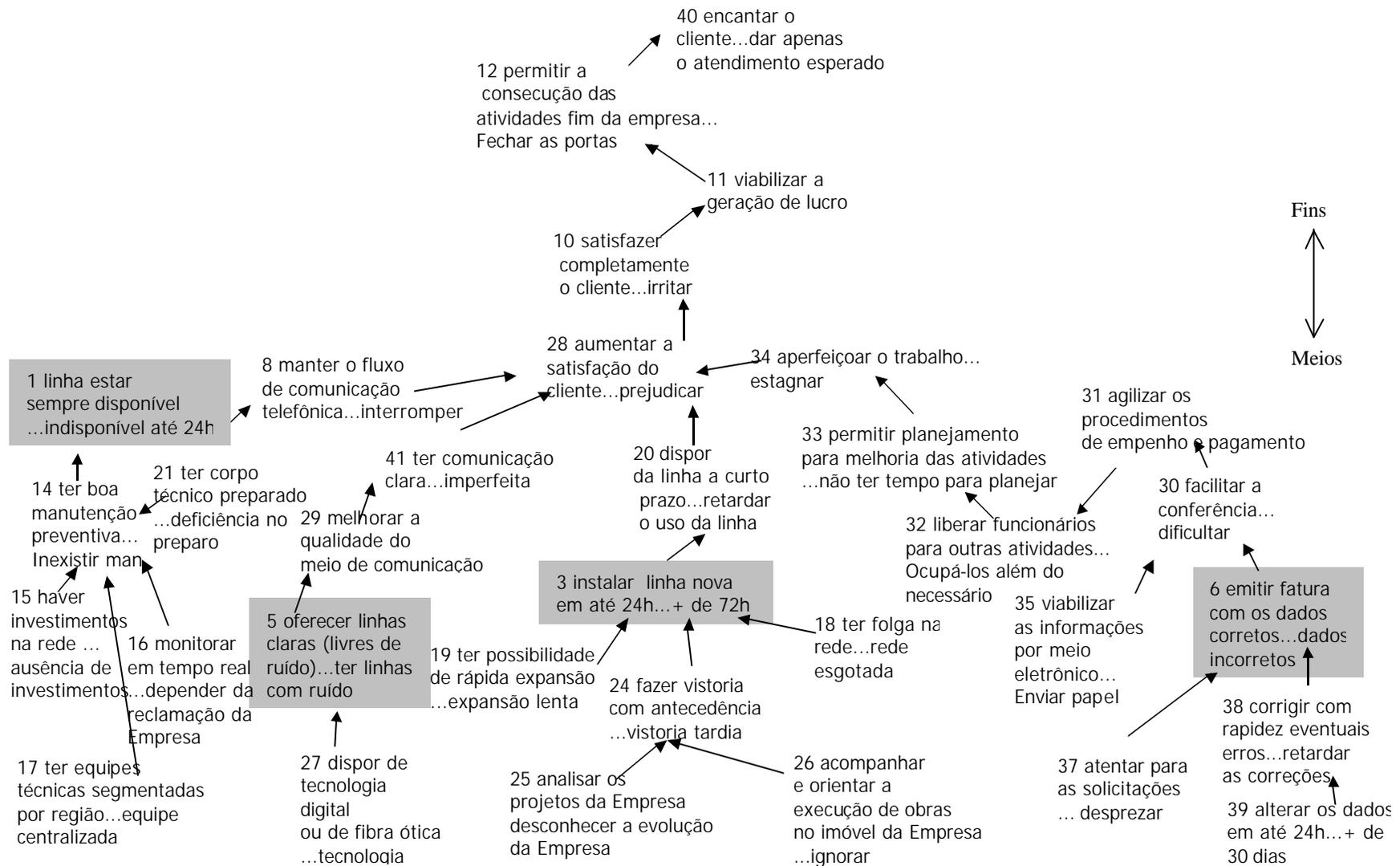


Figura 35 - Mapa cognitivo completo - Decisora

Ao ser argüida, a decisora informou que para a "linha estar sempre disponível", (C1) é necessário "Ter boa manutenção preventiva"(C14), e para isto é necessário "haver investimentos na rede" (C15), "monitorar em tempo real" (C16), "Ter equipes técnicas segmentadas por região"(C17) e "Ter corpo técnico preparado"(C21).

Para "instalar linha nova em até 24h" (C3), é necessário "Ter possibilidade de rápida expansão" (C19), "Ter folga na rede" (C18), e "fazer vistoria com antecedência" (C24).Para obter C24, é necessário "analisar os projetos da Empresa" (C25), e "acompanhar e orientar a execução de obras no imóvel da Empresa" (C26).

Para "oferecer linhas claras (livres de ruído)" (C5) é necessário "dispor de tecnologia digital ou de fibra ótica" (C27).

Para "emitir fatura com os dados corretos" (C6), é necessário "atentar para as solicitações" (C37), e "corrigir com rapidez eventuais erros" (C38), e para este último, "alterar os dados em até 24h" (C39).

Ao examinar o conceito C30, a decisora informou que para obtê-lo também seria importante a concessionária "viabilizar as informações por meio eletrônico" (C35).

Assim, os conceitos foram explorados em direção aos meios até o ponto que a decisora julgou conveniente, ou por suas atribuições, ou por seu conhecimento sobre o assunto.

O mapa cognitivo completo apresentado já foi "ajeitado", de maneira que os conceitos estejam agrupados de acordo com as suas similaridades. Esta providência será de grande utilidade na sequência do trabalho, como poderemos comprovar.

5.3 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO

Os mapas cognitivos são grafos onde cada conceito é considerado um nó, e cada ligação entre conceitos é uma relação de influência.

A análise tradicional de mapas cognitivos leva em conta três formas básicas:

Estrutura Hierárquica
Laços de Realimentação
Detecção de Clusters

Os mapas cognitivos têm uma estrutura hierárquica de meios/fins, de modo que os fins são os objetivos estratégicos em um contexto decisório, e os meios são as ações necessárias para viabilizá-los.

Os laços de realimentação ocorrem quando um conceito que está mais próximo dos fins tem uma relação de influência com um conceito mais próximo dos meios, na mesma linha de argumentação.

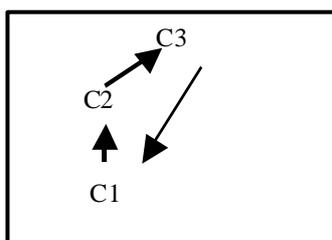


Figura 36 - Laços de Realimentação

São situações indesejáveis e devem ser eliminadas, que neste trabalho não se apresentaram.

Os *CLUSTERS* são os agrupamentos de conceitos que são usados de formas similares, e elementos que parecem ter atributos similares (EDEN, 1983, p.32).

A análise de forma dos Clusters é composta de 3 passos:

- Determinar as linhas de argumentação,
- Verificar a formação dos ramos (que são conjuntos de linhas de argumentação que denotam a mesma preocupação),
- Enquadrar os ramos (este passo faz parte da análise avançada dos mapas cognitivos, e sua aplicação nos fornece os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais).

A figura 38 mostra os conceitos do mapa que têm alguma similaridade, e que pertencem à mesma Área de Interesse (Bana e Costa, 1992), com as respectivas linhas de argumentação que compõe os ramos. A terminologia Área de Interesse utilizada por Bana e Costa equivale ao termo *Cluster*, utilizado por Eden.

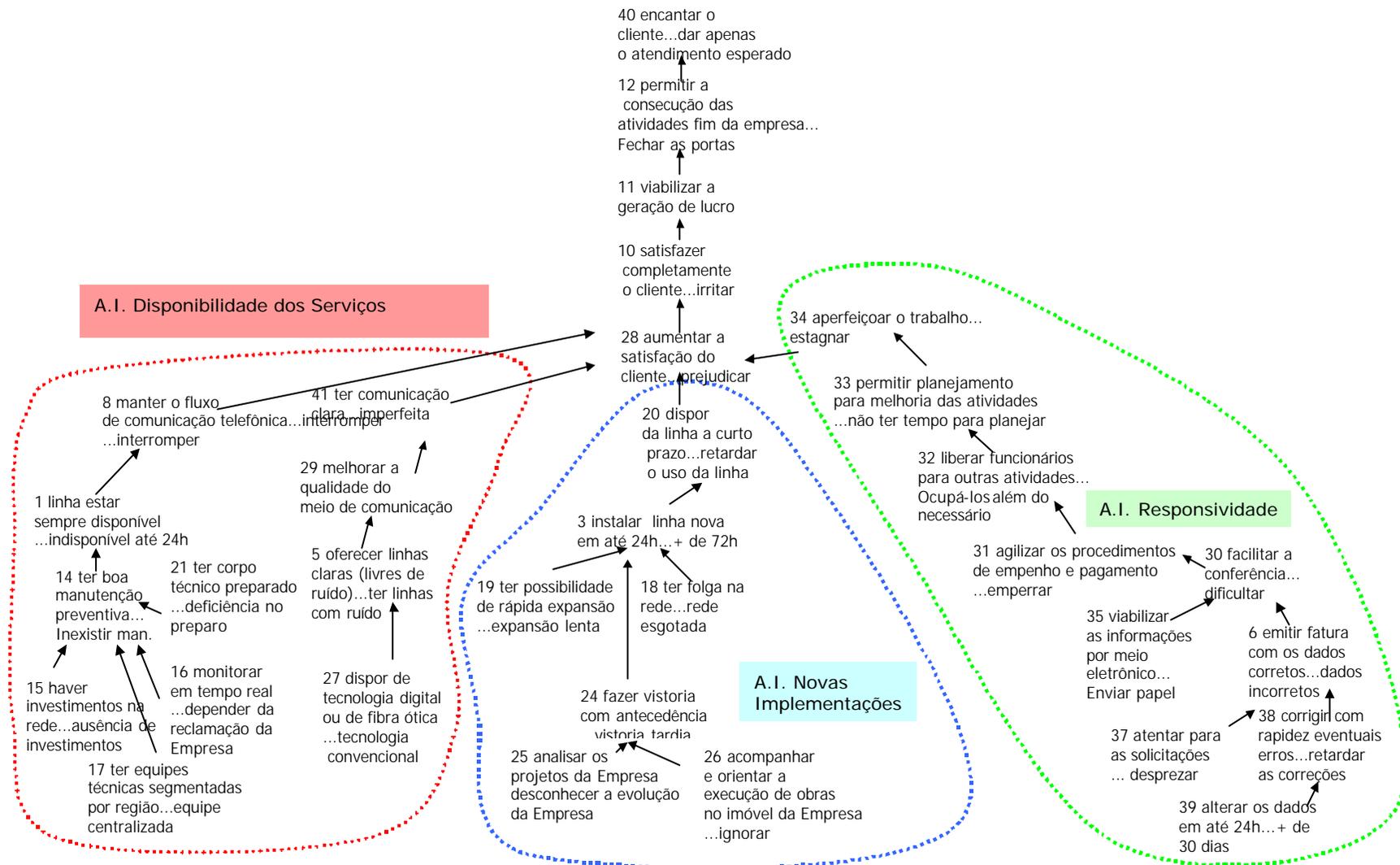


Figura 38 - Áreas de Interesse - Decisora

Da mesma forma, foi solicitado ao decisor que formulasse os EPA's, que estão representados abaixo:

1. Indisponibilidade do circuito. (horas/mês)
2. Número de falhas no circuito (nr/mês)
3. Tempo para recuperação do circuito
4. Retorno do chamado aberto com motivo da interrupção
Ajuste dos circuitos entregues para trabalhar com os equipamentos da CAIXA e com circuitos de outra concessionária.
6. Equipamentos atuais e compatíveis
7. Soluções que sejam confiáveis , criativas, modernas, viáveis, que permitam expansões e atualizações e acompanhem as tendências de mercado.
8. Parceria com os técnicos da CAIXA para a solução de problemas e implantação de novas tecnologias, trocando experiências e informações.
9. Orientação aos técnicos e usuários nos procedimentos operacionais dos equipamentos da Concessionária e na preparação da infra-estrutura.
10. Visitas periódicas a fim de discutir os problemas, levantar necessidades e avaliar o serviço prestado.
11. Plantão técnico.
12. Prazo para entrega de circuitos temporários (eventos).
13. Prazo para entrega de circuitos permanentes.
14. Disponibilizar informações dos circuitos (designação, custo, rota, degrau tarifário) individualmente ou por região quando solicitado.
15. Consultoria técnica.
16. Equipamentos adequados e modernos para a solução de problemas.
17. Possuir técnicos capazes e atenciosos.
18. Consultoria de negócios.
19. Agendamento de testes e manutenções.
20. Permitir faturamento descentralizado.
21. Possuir central de atendimento 24 horas.
22. Emitir relatórios mensal de chamados.
23. Obedecer cronogramas de implantação e manutenção.
24. Chamados encerrados sem resolução do problema

Figura 39 - EPA's formulados pelo decisor

A partir dos 24 EPA's originados pelo decisor, foram necessárias 3 reuniões de duas horas cada uma para a construção do seu mapa cognitivo inicial, apresentado a seguir.

Os EPA's estão representados em cor diferenciada.

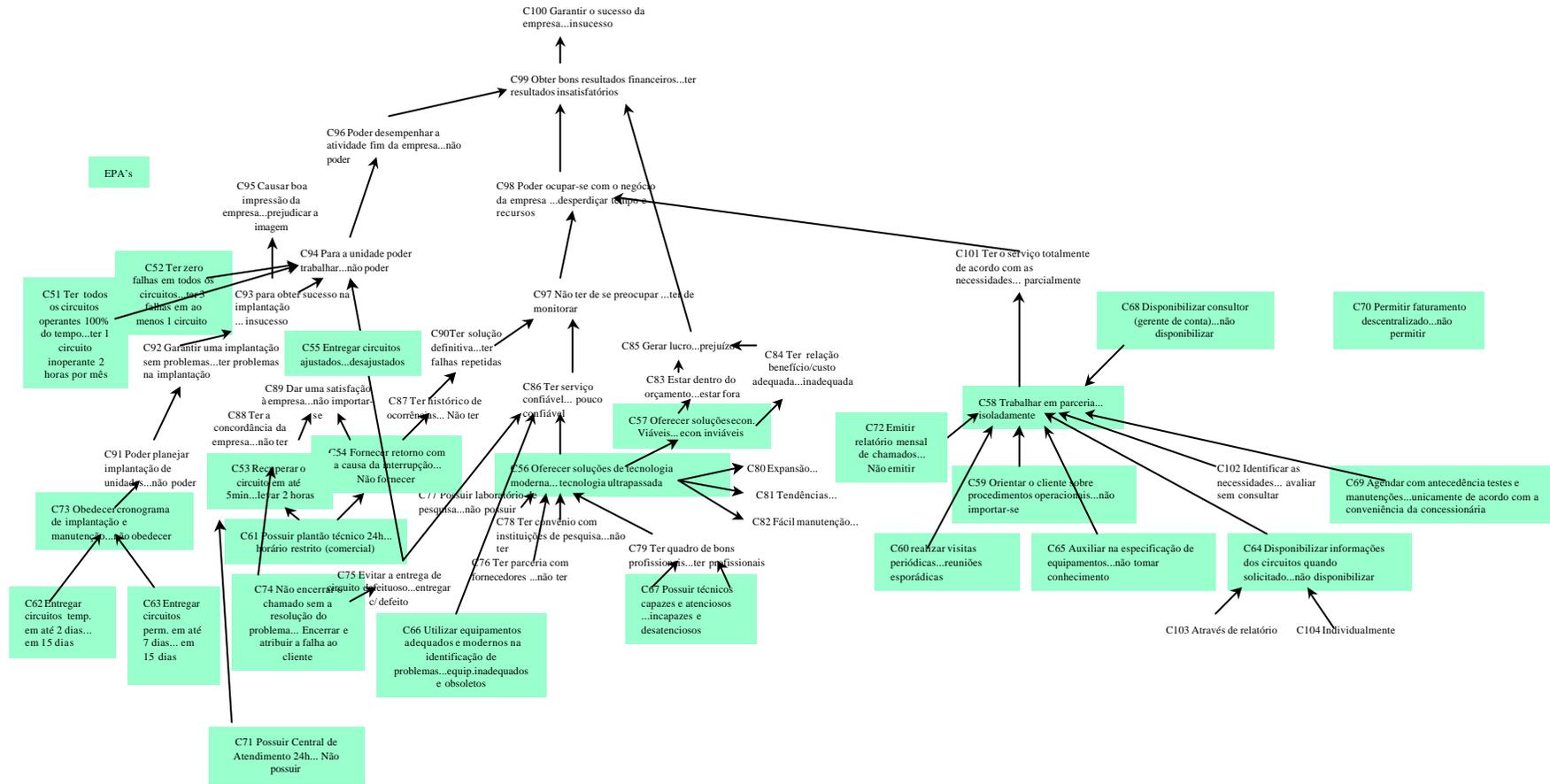


Figura 40 - Mapa Cognitivo inicial do Decisor

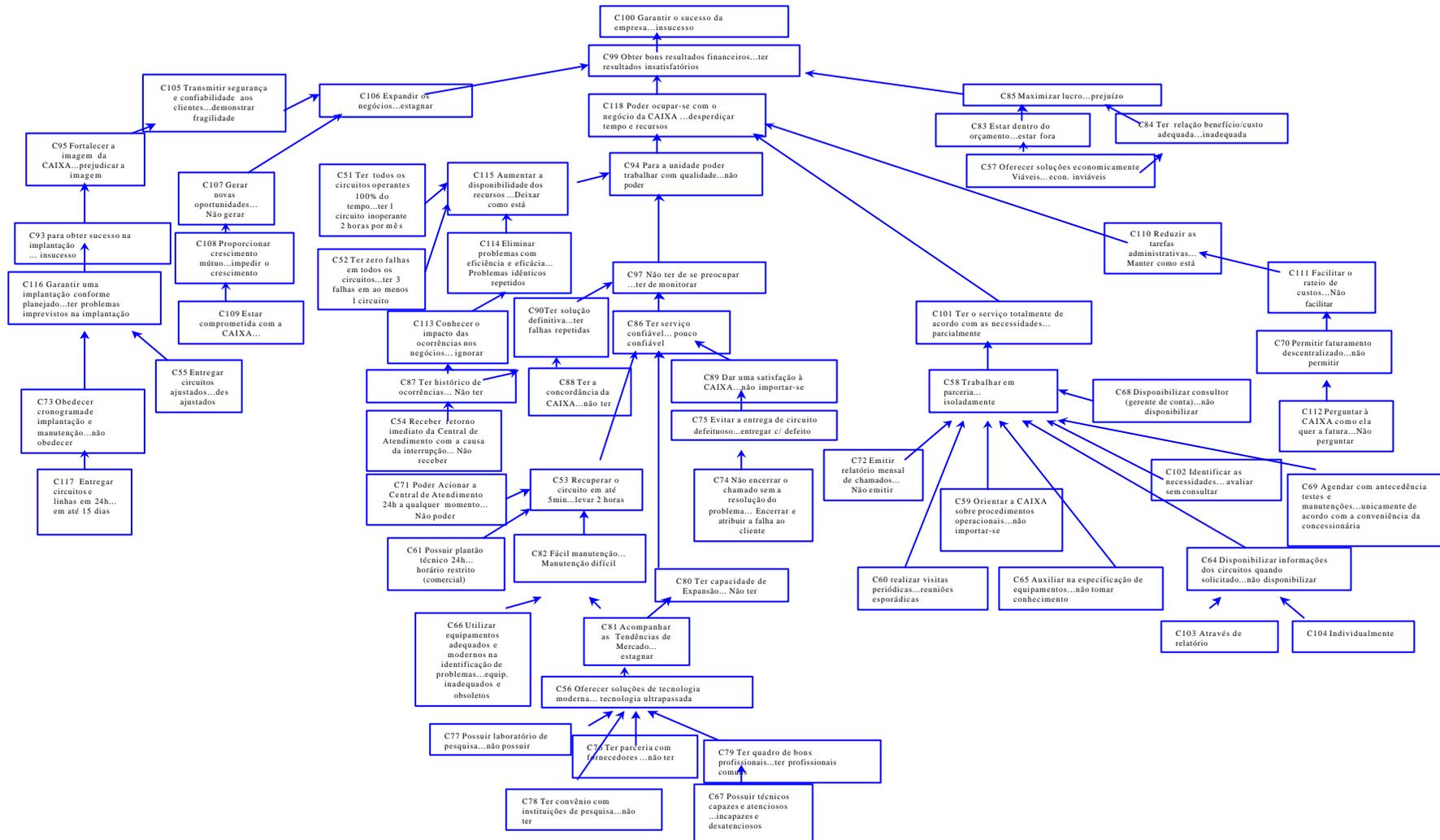


Figura 41 - Mapa Cognitivo final do Decisor

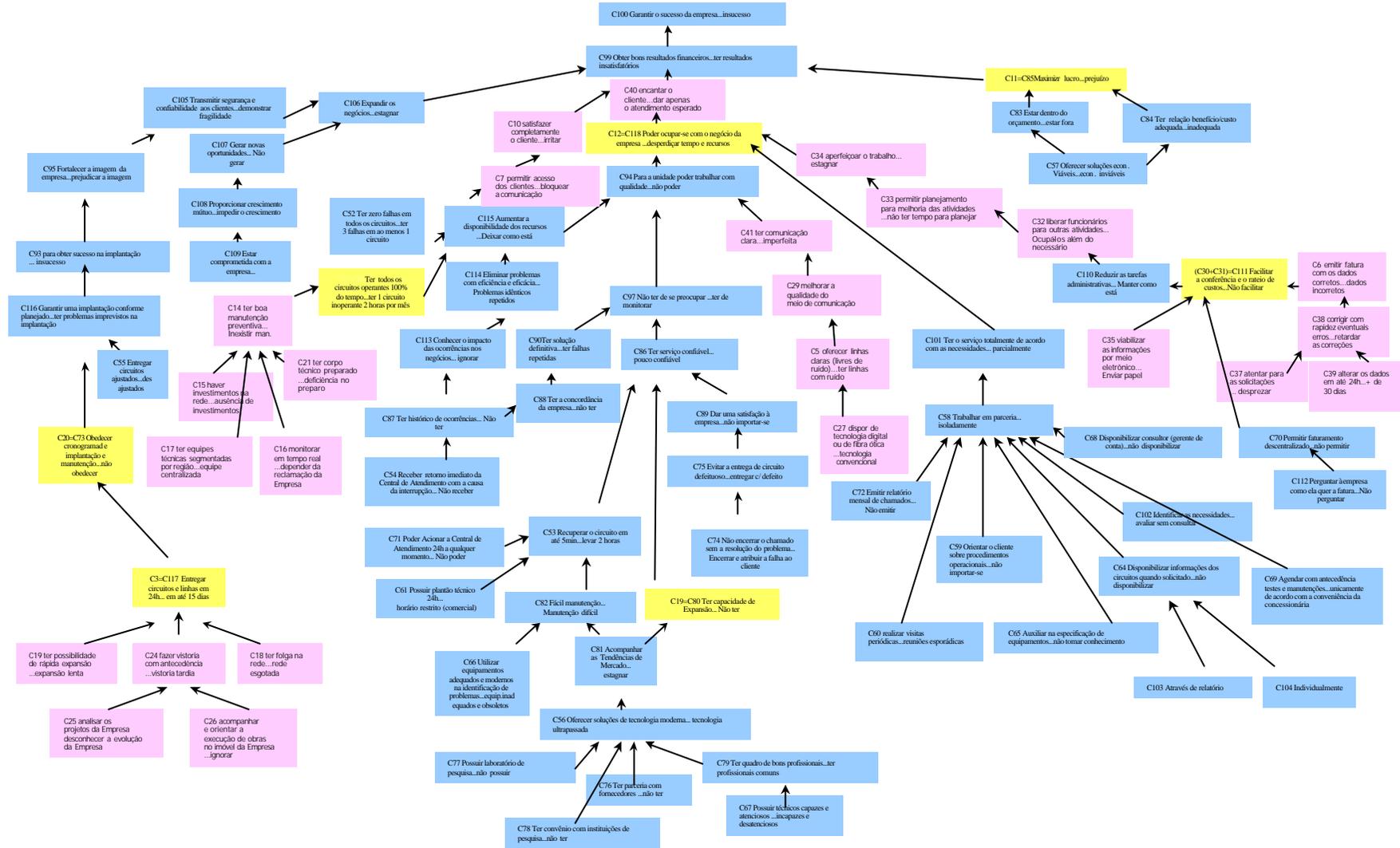


Figura 42 - Mapa Cognitivo agregado

Na figura 38 pode-se ver o agrupamento dos conceitos no mapa cognitivo da decisora em Áreas de Interesse, bem como a nomenclatura inicial definida pelo facilitador, quais sejam,

- Disponibilidade dos serviços
- Novas Implementações
- Responsividade.

Na figura 40 é apresentado o mapa cognitivo inicial do decisor, no qual existe uma grande quantidade de cruzamentos de ligações, pois foi a maneira como os conceitos foram dispostos pela primeira vez. É o que EDEN (1983) chama de *mess* (confusão). Após aproximadamente quarenta horas de trabalho do facilitador e quinze interações chegou-se ao mapa apresentado na figura 41, que já não tem mais cruzamentos de ligações, e no qual os conceitos foram agrupados segundo as suas similaridades.

O fato do facilitador ser também um profissional especialista no assunto tratado junto ao decisor, facilitou a abordagem dos tópicos referentes a **comunicação de dados**. Por outro lado, confirmou a dificuldade que existe para o facilitador permanecer neutro e não influenciar o decisor. Algumas questões originalmente citadas pelo decisor foram influenciadas pelo facilitador, e outras que foram sugeridas pelo facilitador foram aceitas pelo decisor como sendo relevantes e pertencentes ao seu sistema de valores.

Na figura 42, os conceitos constantes no mapa cognitivo da decisora (em rosa) foram **agregados** ao mapa do decisor (em azul). Conceitos indicados em amarelo são comuns aos dois decisores. Neste trabalho, como o relacionamento

entre os decisores foi de cordialidade e cooperação, os conceitos pertencentes a cada um foram identificados.

Porém, em situações nas quais existam interesses conflitantes, animosidade ou disputa de poder entre os decisores, é suficiente informar a cada decisor que os conceitos que lhe pertencem estão representados no mapa cognitivo, sem identificar os conceitos dos outros decisores. É preciso que cada decisor sinta-se "dono" do mapa e conseqüentemente, do trabalho.

Na figura 43 já pode-se ver o mapa cognitivo congregado dos dois decisores, com a indicação das Áreas de Interesse (AI) e suas sub-áreas.

Note-se que as Áreas de Interesse originalmente definidas permaneceram no mapa, com as seguintes alterações:

A AI Disponibilidade dos Serviços passou a ser a sub-área Disponibilidade dentro da AI Confiabilidade, juntamente com a sub-área Tecnologia.

A AI Novas Implementações teve seu nome mudado para Evolução.

A AI Responsividade permaneceu, e foi dividida em duas sub-áreas: Parceria e Conformidade.

Foi adicionada a AI Custos, cujos conceitos não existiam no mapa da decisora e surgiram no mapa do decisor.

Dentro de cada área de interesse os conceitos compõe ramos, os quais contém os conceitos que serão candidatos a pontos de vista fundamentais (PVF's). Um PVF é o primeiro conceito em cada ramo que é completamente

explicado pelo contexto decisório. O enquadramento destes ramos, segundo o quadro do processo decisório proposto por Keeney, definirá os PVF's, como exemplificado na figura 44 para a AI Evolução. As demais AI's podem ser vistas nos anexos.

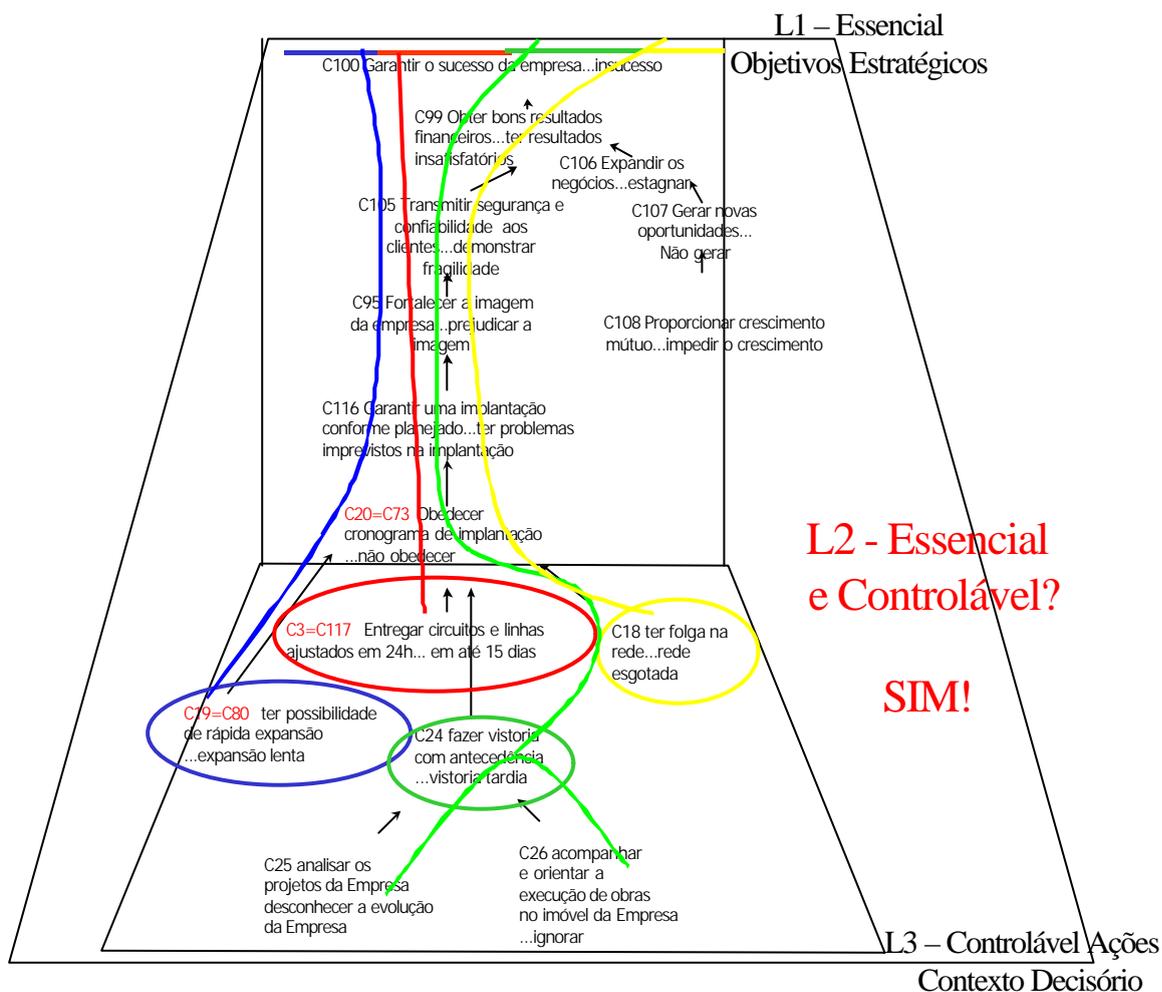


Figura 44 - Enquadramento dos ramos da Área de Interesse Evolução

Desta forma, na AI Evolução identificamos quatro candidatos a PVF, que foram denominados:

- Prazo de instalação
- Capacidade de incremento no volume de transmissão de informações

- Flexibilidade
- Vistoria

Uma vez verificadas as propriedades de **consensualidade, operacionalidade, inteligibilidade e isolabilidade**, estes candidatos foram confirmados como PVF's.

Procedimento idêntico foi aplicado às demais áreas de interesse, resultando na árvore de PVF's apresentada na próxima seção.

5.4 ÁRVORE DE PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS

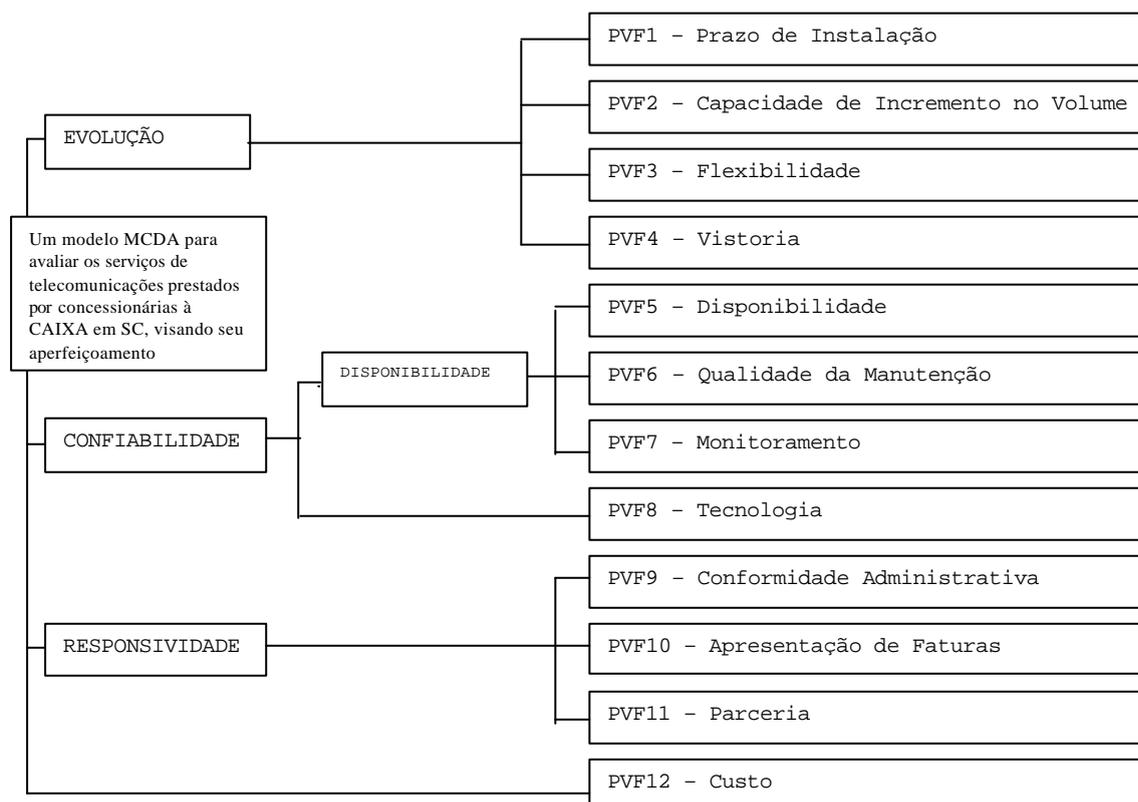


Figura 45 - Árvore de Pontos de Vista Fundamentais

O estudo teórico, as entrevistas com os decisores, o desenvolvimento do mapa cognitivo e sua análise, trouxeram

compreensão e permitiram estruturar o conhecimento existente para chegar aos Pontos de Vista Fundamentais.

Quanto mais explorado tiver sido o mapa cognitivo em direção aos meios (ações), maior a probabilidade de obter no próprio mapa os PVE's necessários para compor os descritores. Esta tarefa requer conhecimento, esforço, e habilidade adicionais do facilitador, para que o trabalho resulte numa boa representação dos valores do(s) decisor(es). Neste trabalho, a maioria dos PVE's já constavam do mapa cognitivo. Quando se faz necessário explicitar PVF's com detalhes que vão além do conteúdo do mapa cognitivo, a ajuda de especialistas é necessária.

Na figura 46 pode-se observar a árvore de valor completa, com todos os PVF e PVE, alguns deles tendo ainda pontos de vista mais elementares. No próximo capítulo serão mostrados os descritores elaborados para os PVF's e também para os PVE's.

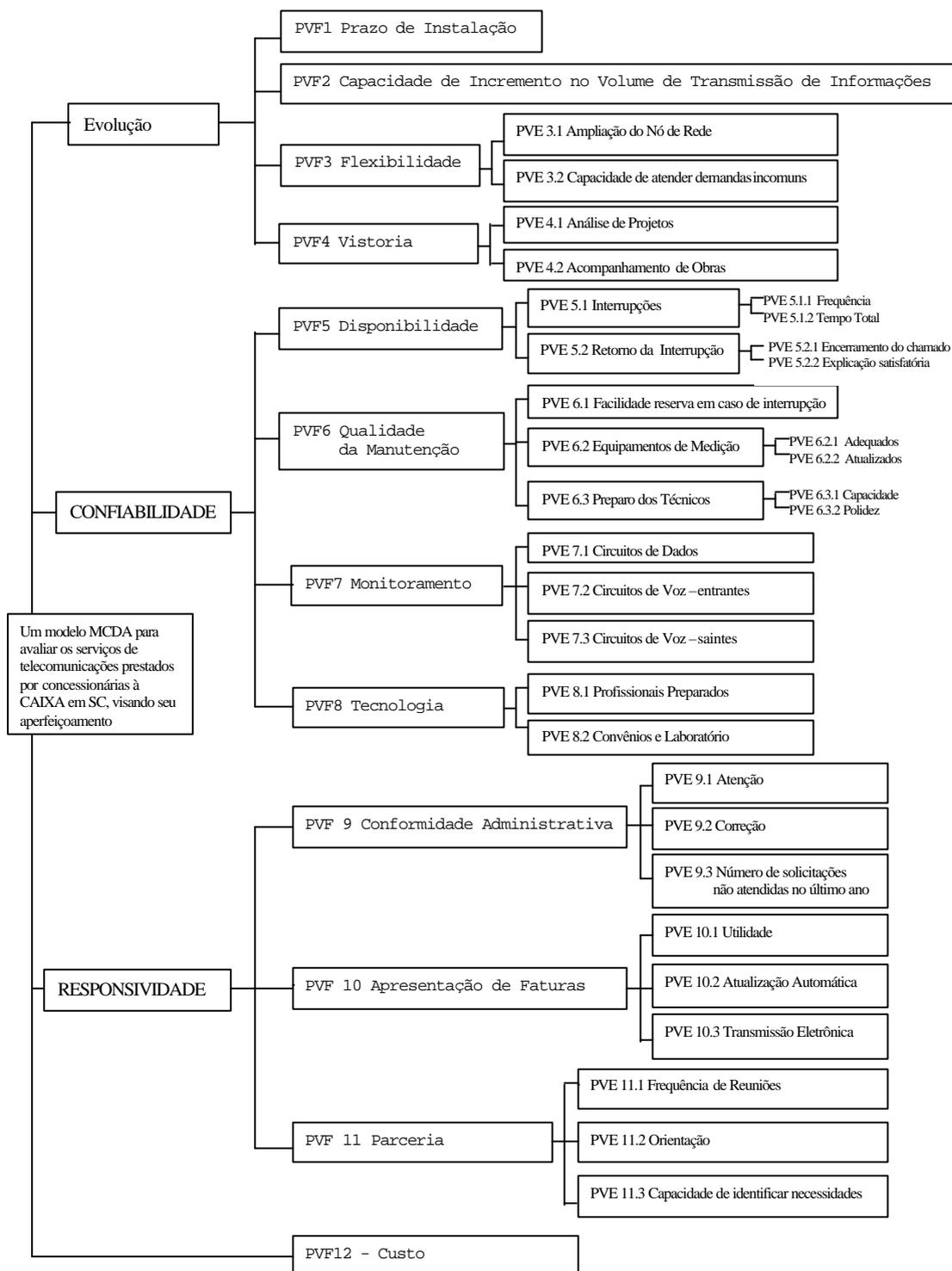


Figura 46 - Árvore de Pontos de Vista - Representação completa

6. ELABORAÇÃO DOS DESCRITORES

"O descritor é um conjunto de níveis de impacto utilizado para descrever as possíveis consequências das alternativas (atuais, potenciais e ideais) segundo um ponto de vista. Ele possibilita:

- Conhecer a essência;
- Conhecer os níveis;
- Prover considerável visão (*insights*);
- Melhorar o processo e ampliar os benefícios do pensamento focado em valor;
- Clarificar o significado do PVF;
- Conhecer os valores implícitos do decisor;
- Melhorar a comunicação entre os atores."(Ensslin, 1998)

A seguir, será feita uma breve definição de cada PVF, de forma que seja explicado o contexto em que ele se insere.

PVF 1 - PRAZO DE INSTALAÇÃO DE CIRCUITOS

O prazo para instalação de circuitos, sejam de dados ou de voz, tem sido cada vez mais reduzido. Em algumas situações, há tempo para solicitá-los à concessionária com mais de 15 dias de antecedência, quando é possível planejar a atividade. Em outros casos, a área comercial da CAIXA é convidada a participar de um evento de um dia para o outro, disponibilizando seu *portfolio* de produtos e serviços de modo *ON-LINE* em uma cidade qualquer, num imóvel cujas

características são desconhecidas (estas situações têm surgido com frequência cada vez maior). Como estas ocasiões requerem a presença institucional da CAIXA nos eventos, o convite é aceito e o prazo tem de ser cumprido. Este descritor é direto, quantitativo e contínuo.



Figura 48 - Níveis de impacto do PVF1

Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N4	A concessionária leva até 2 dias para instalar um circuito	▬ ▬ ▬	B
N3	A concessionária leva 3 dias para instalar um circuito	▬ ▬ ▬	
N2	A concessionária leva 4 dias para instalar um circuito	▬ ▬ ▬	N
N1	A concessionária leva 5 dias ou mais para instalar um circuito	▬ ▬ ▬	

Tabela 10 - Descritor para o PVF1

PVF 2 - CAPACIDADE DE INCREMENTO NO VOLUME DE TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES

A convergência das redes e a conseqüente necessidade de integrar comunicação de voz e comunicação de dados, a utilização intensiva de *INTRANET* e *INTERNET*, a transmissão de imagens através da rede de telecomunicações são alguns dos motivos que fazem a demanda crescer rapidamente. Nos últimos 2 anos a capacidade de transmissão

teve de ser duplicada a cada ano. Este PVF mede em quanto a concessionária poderá ampliar sua capacidade de atendimento junto à CAIXA, a médio prazo.

Este PVF deve mensurar a capacidade da concessionária de atender a um incremento no volume de transmissão de informações nos próximos 24 meses, em número de vezes em relação à capacidade atual.

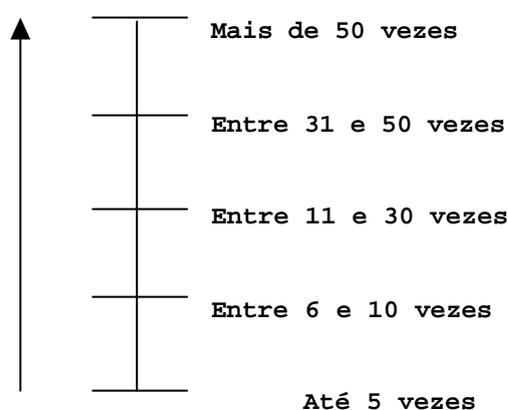


Figura 49 - Níveis de impacto do PVF2

Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N5	A concessionária terá capacidade para incrementar o volume atual de transmissão de informações em mais de 50 vezes	▬ ▬ ▬ ▬ ▬	
N4	A concessionária terá capacidade para incrementar o volume atual de transmissão de informações entre 31 e 50 vezes	▬ ▬ ▬ ▬ ▬	B
N3	A concessionária terá capacidade para incrementar o volume atual de transmissão de informações entre 11 e 30 vezes	▬ ▬ ▬ ▬ ▬	
N2	A concessionária terá capacidade para incrementar o volume atual de transmissão de informações entre 6 e 10 vezes	▬ ▬ ▬ ▬ ▬	N
N1	A concessionária terá capacidade para incrementar o volume atual de transmissão de informações em até 5 vezes	▬ ▬ ▬ ▬ ▬	

Tabela 11 - Descritor do PVF2

PVF 3 - FLEXIBILIDADE

Este PVF está subdividido em dois PVE's, e ambos são referentes a providências de curto prazo por parte das concessionárias, demandadas pela CAIXA. O descritor deste PVF é do tipo construído, sendo usada a combinação dos níveis de impacto dos PVE's.

PVE 3.1 - Prazo de ampliação do nó de rede

A ampliação do nó de rede da CAIXA é necessária quando existe a necessidade de aumentar a velocidade de um ou mais circuitos de comunicação de dados, ou ainda de acrescentar mais um canal de fibra-ótica para ampliar o acesso à central telefônica do edifício, por exemplo. O tempo em que a concessionária consegue viabilizar esta ampliação pode definir como a CAIXA atenderá seus compromissos e atingirá (ou não) suas metas.

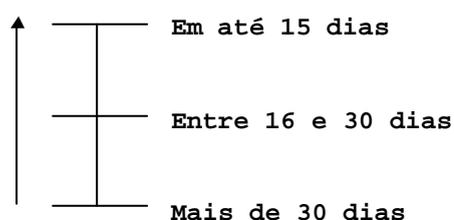


Figura 50 - Níveis de impacto do PVE3.1

PVE 3.2 - Capacidade para atender demandas incomuns.

É o atendimento à CAIXA com serviços que ela normalmente não utiliza, ou que não utilizou até o momento. A instalação de um recurso RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados) atualmente exemplifica esta demanda.

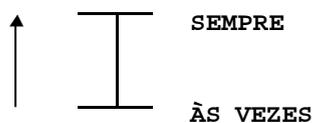


Figura 51 - Níveis de impacto do PVE3.2

Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N6	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede em até 15 dias e sempre tem capacidade para atender demandas incomuns		B
N5	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede em até 15 dias e às vezes tem capacidade para atender demandas incomuns		
N4	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede entre 16 e 30 dias e sempre tem capacidade para atender demandas incomuns		
N3	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede entre 16 e 30 dias e às vezes tem capacidade para atender demandas incomuns		N
N2	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede em mais de 30 dias e sempre tem capacidade para atender demandas incomuns		
N1	A concessionária se propõe a ampliar o nó de rede em mais de 30 dias e às vezes tem capacidade para atender demandas incomuns		

Tabela 12 - Descritor do PVF3

PVF 4 - VISTORIA

O sucesso na implantação de novas unidades da CAIXA, o bom funcionamento logo após uma mudança de endereço, e a utilização de novas tecnologias de telecomunicações em imóveis já existentes requerem vistorias por parte das concessionárias. Este PVF, por sua vez, é composto por 2 PVE's, conforme pode ser visto abaixo.

PVE 4.1 - Análise de Projetos

Os engenheiros da concessionária analisam os projetos elaborados pela CAIXA, manifestando-se a respeito.

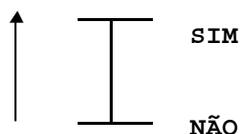


Figura 52 - Níveis de impacto do PVE4.1

PVE 4.2 - Acompanhamento de Obras

Com a obra em andamento (construção ou reforma de uma unidade da CAIXA) os profissionais da concessionária acompanham o andamento da obra nos aspectos que lhes digam respeito (tubulação para telecomunicações, sistemas de energia, área destinada a equipamentos, cabos existentes a serem aproveitados), de modo a estar a par da situação e evitar imprevistos.

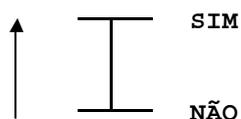


Figura 53 - Níveis de impacto do PVE4.2

Nível	Descrição	Simbolo	B/N
N4	A concessionária analisa os projetos da CAIXA e acompanha as obras		B
N3	A concessionária analisa os projetos da CAIXA e não acompanha as obras		
N2	A concessionária não analisa os projetos da CAIXA e acompanha as obras		N
N1	A concessionária não analisa os projetos da CAIXA e não acompanha as obras		

Tabela 13 - Descritor do PVF 4

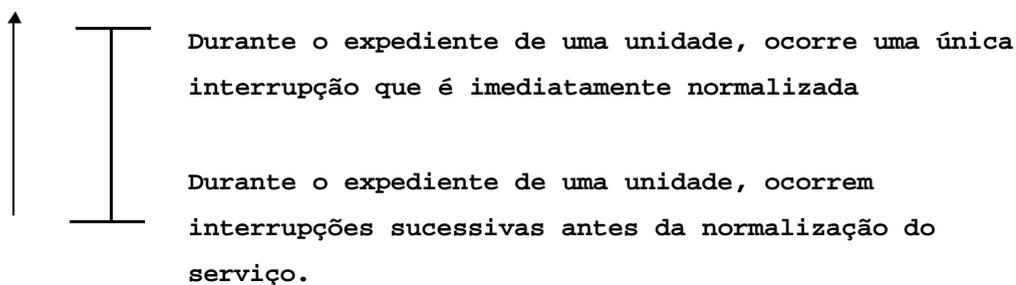
PVF 5 - DISPONIBILIDADE

Este PVF mede as características dos recursos de telecomunicações quanto à sua disponibilidade para a unidade da CAIXA que o utiliza. Por não existirem atualmente meios para medir a disponibilidade propriamente dita, foram utilizados os parâmetros de frequência e tempo total observados durante as interrupções. Pela necessidade de explicar melhor cada PVE, eles foram "abertos" através do emprego do mini-MCDA entre os PVE's 5.1 e 5.2, devido à existência de sub-PVE's.

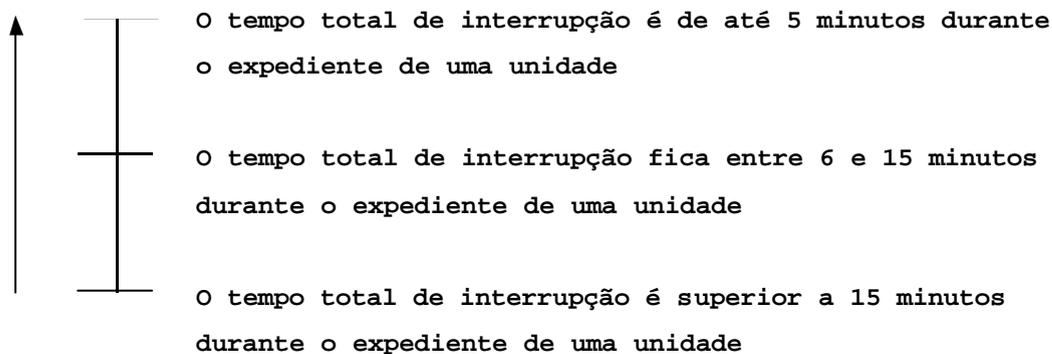
PVE 5.1 Ocorrência de Interrupções

As interrupções de circuitos de telecomunicações são sempre indesejáveis, porém, dependendo da forma como ocorrem, podem ser mais ou menos prejudiciais à CAIXA. Uma única interrupção será sempre menos prejudicial do que várias interrupções sucessivas, com o mesmo tempo total de interrupção. A combinação entre os níveis de impacto dos PVE's 5.1.1 e 5.1.2 compõe o descritor do PVE 5.1.

PVE 5.1.1 – Frequência de interrupções nos circuitos



PVE 5.1.2 – Tempo Total de interrupção de um circuito



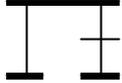
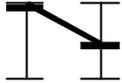
Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N6	Durante o expediente de uma unidade, ocorre uma única interrupção que é imediatamente normalizada, e o tempo total de interrupção é de até 5 minutos		B
N5	Durante o expediente de uma unidade, ocorre uma única interrupção que é imediatamente normalizada, e o tempo total de interrupção fica entre 6 e 15 minutos		
N4	Durante o expediente de uma unidade, ocorre uma única interrupção que é imediatamente normalizada, e o tempo total de interrupção é superior a 15 minutos		
N3	Durante o expediente de uma unidade, ocorrem interrupções sucessivas, e o tempo total de interrupção é de até 5 minutos		N
N2	Durante o expediente de uma unidade, ocorrem interrupções sucessivas, e o tempo total de interrupção fica entre 6 e 15 minutos		
N1	Durante o expediente de uma unidade, ocorrem interrupções sucessivas, e o tempo total de interrupção é superior a 15 minutos		

Tabela 14 - Descritor do PVE 5.1

PVE 5.2 – Encerramento do chamado e retorno sobre a interrupção

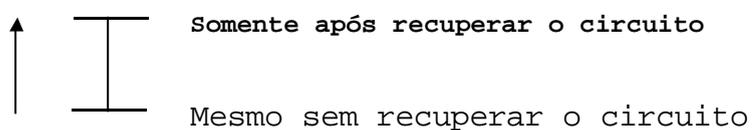
O encerramento do chamado é a finalização da concessionária, normalmente recuperando o circuito. Porém, podem existir situações em que a concessionária encerra indevidamente o chamado sem ter recuperado o circuito. Este tipo de situação normalmente requer providências adicionais para esclarecimentos.

O retorno sobre a causa da interrupção é a informação que a concessionária dá à CAIXA sobre a causa da

interrupção do circuito. Uma informação sobre um acidente que causou o rompimento de um cabo que atende a uma determinada agência, por exemplo, é um retorno satisfatório. Por outro lado, atribuir a falha a um equipamento da CAIXA, sem a concordância desta, é um retorno insatisfatório.

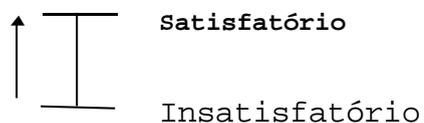
5.2.1 Encerramento do chamado

A concessionária encerra o chamado:



5.2.2 Retorno sobre a causa da interrupção

O retorno que a concessionária dá à CAIXA sobre a causa da interrupção é :



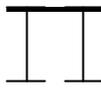
Nível	Descrição	Simbolo	B/N
N4	A concessionária encerra o chamado somente após recuperar o circuito, e o retorno sobre a causa da interrupção é satisfatório		B
N3	A concessionária encerra o chamado somente após recuperar o circuito, e o retorno sobre a causa da interrupção é insatisfatório		
N2	A concessionária encerra o chamado mesmo antes de recuperar o circuito, e o retorno sobre a causa da interrupção é satisfatório		N
N1	A concessionária encerra o chamado mesmo antes de recuperar o circuito, e o retorno sobre a causa da interrupção é insatisfatório		

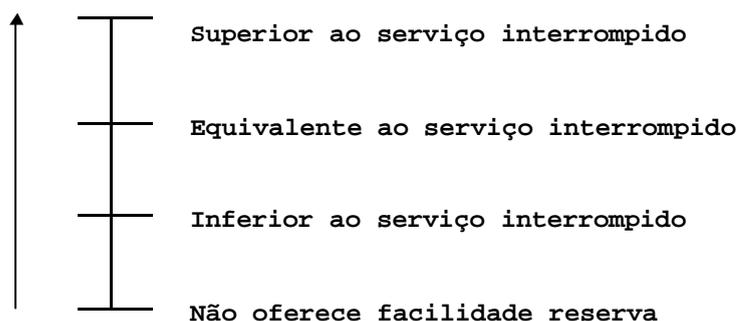
Tabela 15 - Descritor do PVE 5.2

PVF 6 QUALIDADE DA MANUTENÇÃO

Este PVF é composto por 3 PVE's. Por se tratar do aspecto qualidade, e pela importância que a atividade de manutenção tem apresentado, existem conceitos subjetivos envolvidos. Desta forma, os descritores são construídos.

PVE 6.1 FACILIDADE RESERVA

Caso haja a interrupção do serviço, a concessionária oferece à CAIXA uma facilidade reserva de capacidade:



Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N4	A concessionária oferece à CAIXA uma facilidade reserva de capacidade superior ao serviço interrompido		
N3	A concessionária oferece à CAIXA uma facilidade reserva de capacidade equivalente ao serviço interrompido		B
N2	A concessionária oferece à CAIXA uma facilidade reserva de capacidade inferior ao serviço interrompido		N
N1	A concessionária não oferece à CAIXA uma facilidade reserva		

Tabela 16 - Descritor do PVE 6.1

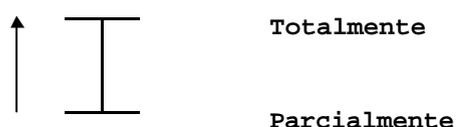
PVE 6.2 Equipamentos de Medição

Os equipamentos que a concessionária utiliza têm de ser adequados ao teste e verificação dos recursos que a CAIXA utiliza, na configuração em que se encontram. É o caso de dispor de equipamentos para testar um circuito de comunicação

de dados que é utilizado em série com o circuito de outra concessionária, por exemplo. Além disso, é desejável que os equipamentos de teste sejam tecnologicamente atualizados.

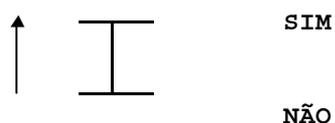
PVE 6.2.1 EQUIPAMENTOS ADEQUADOS

Os equipamentos são adequados



PVE 6.2.2 ADEQUAÇÃO TECNOLÓGICA

Os equipamentos são tecnologicamente atualizados



Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N4	Os equipamentos utilizados são totalmente adequados e tecnologicamente atualizados		B
N3	Os equipamentos utilizados são totalmente adequados e tecnologicamente desatualizados		
N2	Os equipamentos utilizados são parcialmente adequados e tecnologicamente atualizados		N
N1	Os equipamentos utilizados são parcialmente adequados e tecnologicamente desatualizados		

Tabela 17 - Descritor do PVE 6.2

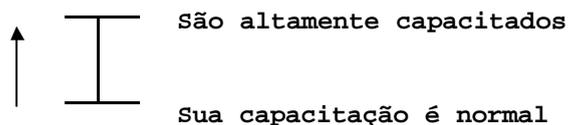
PVE 6.3 Corpo Técnico

As atividades de manutenção são realizadas por funcionários da concessionária, que têm entre si diferentes graus de conhecimento, experiência e habilidade no trato com pessoas. Recursos de telecomunicações que requerem manutenção **normalmente já estão em contingência**, e a pressão pelo pronto restabelecimento é natural. Existem técnicos que mesmo sob pressão são capazes de fazer o seu trabalho e ainda têm capacidade para explicar a situação e orientar os profissionais da CAIXA sobre como proceder (altamente capacitados); outros fazem o seu trabalho de maneira normal.

Além disso, é necessário que sempre haja polidez por parte dos técnicos da concessionária, mesmo sob pressão ou ainda em situações de divergência técnica com os profissionais da CAIXA.

PVE 6.3.1 CAPACIDADE DOS TÉCNICOS

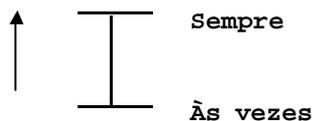
Os técnicos que prestam manutenção:



PVE 6.3.2 POLIDEZ

Na CAIXA, os técnicos da concessionária :

Tratam seus interlocutores com polidez



Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N4	Os técnicos que prestam manutenção são altamente capacitados e sempre tratam seus interlocutores com polidez		B
N3	Os técnicos que prestam manutenção são altamente capacitados e às vezes tratam seus interlocutores com polidez		
N2	Os técnicos que prestam manutenção têm capacitação normal e sempre tratam seus interlocutores com polidez		
N1	Os técnicos que prestam manutenção têm capacitação normal e às vezes tratam seus interlocutores com polidez		N

Tabela 18 - Descritor do PVE 6.3

PVF 7 - MONITORAMENTO

A existência de uma atividade de monitoramento dos circuitos por parte da concessionária é de grande relevância para as atividades da CAIXA. Ela poderia identificar tendência de deterioração de na qualidade de um circuito ou recurso, tomando antecipadamente atitudes para garantir a sua normalização.

Dependendo do nível do monitoramento que a concessionária oferecesse, a CAIXA poderia, por exemplo, reduzir suas despesas diretas com este tipo de atividade, que hoje é essencial.

A concessionária monitora e age proativamente sobre:

PVE 7.1 MONITORAMENTO - Circuitos de Dados

↑  SIM
NÃO

PVE 7.2 MONITORAMENTO - Circuitos de Voz - Chamadas Entrantes

↑  SIM
NÃO

PVE 7.3 MONITORAMENTO - Circuitos de Voz - Chamadas Saintes

↑  SIM
NÃO

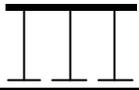
Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N8	A concessionária monitora circuitos de dados, monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e monitora circuitos de voz com chamadas saintes		
N7	A concessionária monitora circuitos de dados, monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e não monitora circuitos de voz com chamadas saintes		B
N6	A concessionária monitora circuitos de dados, não monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e monitora circuitos de voz com chamadas saintes		
N5	A concessionária monitora circuitos de dados, não monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e não monitora circuitos de voz com chamadas saintes		N
N4	A concessionária não monitora circuitos de dados, monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e monitora circuitos de voz com chamadas saintes		
N3	A concessionária não monitora circuitos de dados, monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e não monitora circuitos de voz com chamadas saintes		
N2	A concessionária não monitora circuitos de dados, não monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e monitora circuitos de voz com chamadas saintes		
N1	A concessionária não monitora circuitos de dados, não monitora circuitos de voz com chamadas entrantes e não monitora circuitos de voz com chamadas saintes		

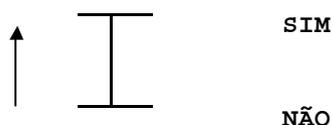
Tabela 19 - Descritor do PVF7

PVF 8 - TECNOLOGIA

O domínio da tecnologia que a concessionária oferece à CAIXA pode viabilizar recursos mais adequados ao atingimento dos objetivos desta. O preparo dos profissionais especializados em desenvolvimento, bem como o ambiente de desenvolvimento (laboratório) ou facilidades como convênios com instituições de pesquisa determinam qual a tecnologia que poderá ser oferecida à CAIXA.

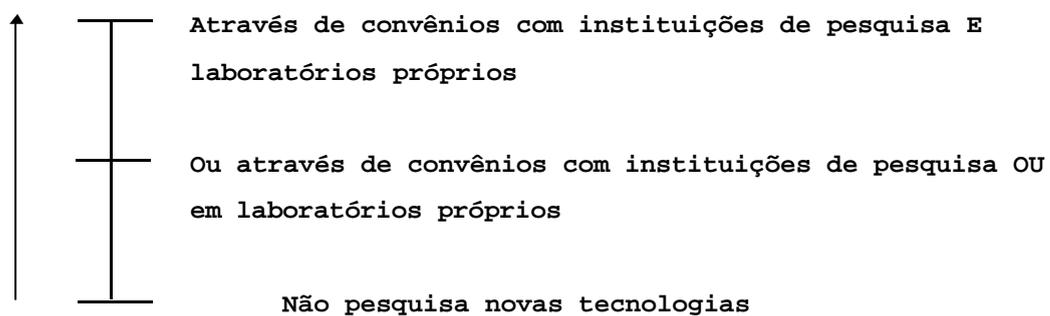
PVE 8.1 - PROFISSIONAIS DE PESQUISA

A concessionária tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia



PVE 8.2 - DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

A concessionária pesquisa novas tecnologias:



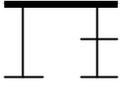
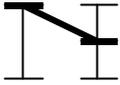
Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N6	A concessionária tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e pesquisa novas tecnologias através de convênios com instituições de pesquisa E em laboratórios próprios		
N5	A concessionária tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e pesquisa novas tecnologias Ou através de convênios com instituições de pesquisa OU em laboratórios próprios		B
N4	A concessionária tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e não pesquisa novas tecnologias		
N3	A concessionária não tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e pesquisa novas tecnologias através de convênios com instituições de pesquisa E em laboratórios próprios		N
N2	A concessionária não tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e pesquisa novas tecnologias Ou através de convênios com instituições de pesquisa OU em laboratórios próprios		
N1	A concessionária não tem profissionais preparados para desenvolver tecnologia e não pesquisa novas tecnologias		

Tabela 20 - Descritor do PVF 8

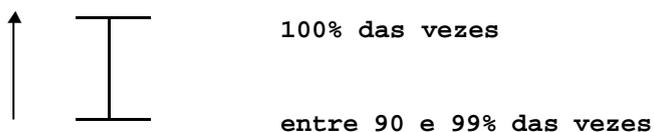
PVF 9 - CONFORMIDADE ADMINISTRATIVA

A CAIXA encaminha uma quantidade de solicitações à concessionária como parte de suas atividades cotidianas. Contratação de linhas telefônicas, de circuitos de comunicação de dados, alteração de endereço, mudança de modo de operação de circuitos e assim por diante. Eventualmente também precisa de informações que a concessionária possui em seu banco de dados, formatada de modo diverso do usualmente apresentado.

A solicitação de um circuito de dados síncrono, que é instalado por engano como assíncrono, pode causar transtornos para a CAIXA, e é um exemplo do PVE 9.1. Uma informação incorreta sobre a viabilidade de uma linha ou circuito pode retardar ou impedir o funcionamento de uma agência (PVE9.2), e a alteração não efetuada de uma informação de uma linha ou circuito exemplifica o PVE9.3.

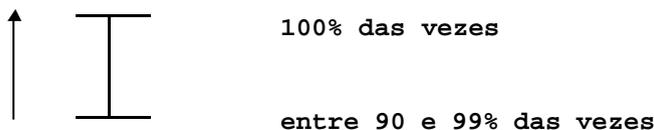
PVE 9.1 - ATENÇÃO

A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA



PVE 9.2 - CORREÇÃO

As informações prestadas pela concessionária são sempre corretas



PVE 9.3 - NÃO ATENDIMENTO

Quantas vezes a concessionária não atendeu a pedidos de alteração de dados solicitados pela CAIXA, no último ano.

Até 2 vezes

3 ou mais vezes

Nível	Descrição	Simbolo	B/ N
N8	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA 100% das vezes, presta informações corretas 100% das vezes e deixou de atender a até 2 solicitações de alteração de dados no último ano.		
N7	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA 100% das vezes, presta informações corretas 100% das vezes e deixou de atender a 3 ou mais solicitações de alteração de dados no último ano.		B
N6	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA 100% das vezes, presta informações corretas entre 90 e 99% das vezes e deixou de atender a até 2 solicitações de alteração de dados no último ano.		
N5	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA 100% das vezes, presta informações corretas entre 90 e 99% das vezes e deixou de atender a 3 ou mais solicitações de alteração de dados no último ano.		
N4	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA entre 90 e 99% das vezes, presta informações corretas 100% das vezes e deixou de atender a até 2 solicitações de alteração de dados no último ano.		N
N3	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA entre 90 e 99% das vezes, presta informações corretas 100% das vezes e deixou de atender a 3 ou mais solicitações de alteração de dados no último ano.		
N2	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA entre 90 e 99% das vezes, presta informações corretas entre 90 e 99% das vezes e deixou de atender a até 2 solicitações de alteração de dados no último ano.		
N1	A concessionária é atenta às solicitações da CAIXA entre 90 e 99% das vezes, presta informações corretas entre 90 e 99% das vezes e deixou de atender a 3 ou mais solicitações de alteração de dados no último ano.		

Tabela 21 - Descritor do PVF 9

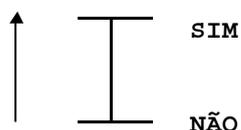
PVF 10 - APRESENTAÇÃO DAS FATURAS

As atividades de ateste e pagamento de faturas relativas a serviços de telecomunicações têm consumido tempo de empregados da CAIXA que poderiam estar se ocupando com tarefas ligadas ao negócio da empresa.

Desta forma, se as faturas forem adequadas às necessidades da CAIXA, se as informações sobre agrupamento de contas forem atualizadas tão logo sejam solicitadas, por exemplo, e se a concessionária ainda disponibilizar as faturas em meio eletrônico, a CAIXA poderá tratar as faturas de telecomunicações com mais rapidez e eficiência, e dedicar-se mais ao seu negócio.

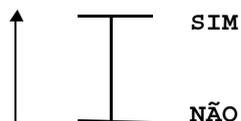
PVE 10.1 UTILIDADE

As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas.



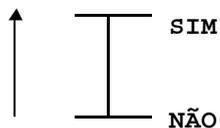
PVE 10.2 ATUALIZAÇÃO

As alterações ocorridas são atualizadas de maneira automática



PVE 10.3 - MEIO DE TRANSMISSÃO

As faturas são transmitidas por meio eletrônico



Nível	Descrição	Simbolo	B/N
N8	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas são atualizadas de maneira automática e as faturas são transmitidas por meio eletrônico		
N7	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas são atualizadas de maneira automática e as faturas não são transmitidas por meio eletrônico		B
N6	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas não são atualizadas de maneira automática e as faturas são transmitidas por meio eletrônico		
N5	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas não são atualizadas de maneira automática e as faturas não são transmitidas por meio eletrônico		
N4	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária não são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas são atualizadas de maneira automática e as faturas são transmitidas por meio eletrônico		N
N3	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária não são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas são atualizadas de maneira automática e as faturas não são transmitidas por meio eletrônico		
N2	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária não são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas não são atualizadas de maneira automática e as faturas são transmitidas por meio eletrônico		
N1	As informações constantes nas faturas apresentadas pela concessionária não são úteis à CAIXA na forma em que são apresentadas, as alterações ocorridas não são atualizadas de maneira automática e as faturas não são transmitidas por meio eletrônico		

Tabela 22 - Descritor do PVF 10

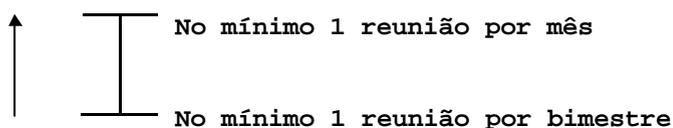
PVF 11 - PARCERIA

É desejável haver contatos frequentes entre a CAIXA e a concessionária, de modo que possam ser tratados assuntos de interesse comum, tais como: projetos da CAIXA que necessitem de características especiais; possibilidade de aperfeiçoar os serviços já em uso pela CAIXA, tornando-os mais eficientes e mais baratos; identificar facilidades que agreguem valor à atividade da CAIXA; esclarecer de maneira construtiva eventuais situações de falha, de modo a evitar que ocorram novamente; conhecer os aspectos que a concessionária considera importantes para poder prestar seus serviços de modo profissional, eficaz e sem contratemplos.

De maneira geral este PVF demonstra a intenção dos decisores em ter com a concessionária uma relação de produtividade e harmonia, e os PVE's que compõe este PVF estão representados abaixo:

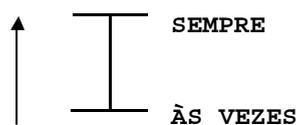
PVE 11.1 - REUNIÕES

A concessionária promove reuniões com a CAIXA:



PVE 11.2 - ORIENTAÇÃO

A concessionária oferece orientação à CAIXA



PVE 11.3 - IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES

A concessionária consegue identificar as necessidades da CAIXA



Nível	Descrição	Símbolo	B/N
N8	A concessionária promove no mínimo 1 reunião mensal, sempre oferece orientação e sempre consegue identificar as necessidades da CAIXA		
N7	A concessionária promove no mínimo 1 reunião mensal, sempre oferece orientação e às vezes consegue identificar as necessidades da CAIXA		B
N6	A concessionária promove no mínimo 1 reunião mensal, às vezes oferece orientação e sempre consegue identificar as necessidades da CAIXA		
N5	A concessionária promove no mínimo 1 reunião mensal, às vezes oferece orientação e às vezes consegue identificar as necessidades da CAIXA		
N4	A concessionária promove no mínimo 1 reunião por bimestre, sempre oferece orientação e sempre consegue identificar as necessidades da CAIXA		
N3	A concessionária promove no mínimo 1 reunião por bimestre, sempre oferece orientação e às vezes consegue identificar as necessidades da CAIXA		N
N2	A concessionária promove no mínimo 1 reunião por bimestre, às vezes oferece orientação e sempre consegue identificar as necessidades da CAIXA		
N1	A concessionária promove no mínimo 1 reunião por bimestre, às vezes oferece orientação e às vezes consegue identificar as necessidades da CAIXA		

Tabela 23 - Descritor do PVF11

PVF 12 - CUSTO DOS SERVIÇOS

O descritor deste PVF foi de difícil elaboração, devido às características do fator custo de telecomunicações na atividade bancária. A necessidade dos serviços de telecomunicações é compulsória, e até há pouco tempo não era possível optar entre concessionárias mesmo que elas apresentassem preços diferenciados. Além disso, não existe até o momento na CAIXA uma vinculação entre as despesas com telecomunicações e a rentabilidade de uma unidade, por exemplo. Quantificações do tipo "quanto menos melhor" existem mas também não ajudam, pois é provável que a qualidade fosse negativamente afetada.

Optou-se então por adotar a evolução do custo nos últimos 2 anos, como pode-se ver abaixo.

EVOLUÇÃO do custo por unidade de informação transmitida

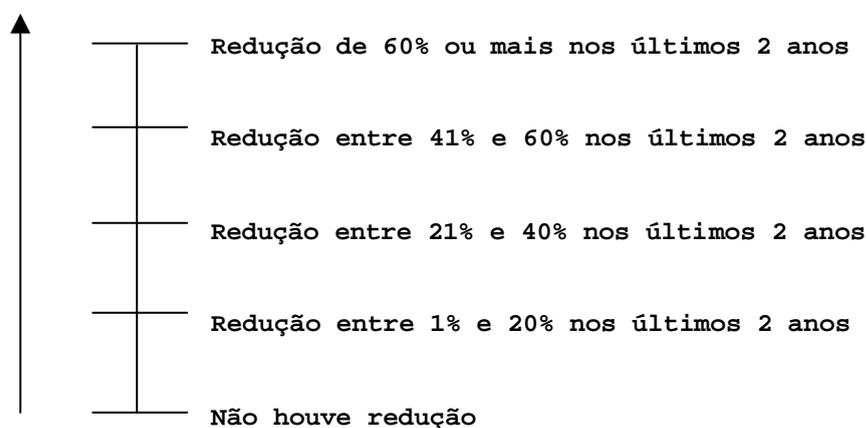


Figura 54 - Descritor do PVF Custo

Nível	Descrição	Símbolo	Bom/ Neutro
N5	Redução de 60% ou mais nos últimos 2 anos		
N4	Redução entre 41% e 60% nos últimos 2 anos		B
N3	Redução entre 21% e 40% nos últimos 2 anos		N
N2	Redução entre 1% e 20% nos últimos 2 anos		
N1	Não houve redução		

Tabela 24 - Descritor do PVF12

7. AVALIAÇÃO

A fase de avaliação inicia atribuindo-se ao descritor de cada PVF os níveis BOM e NEUTRO, para que se possa compará-los de maneira adequada.

A tabela abaixo contém estes níveis.

Ponto de Vista	Nível BOM	Nível NEUTRO
PVF1	N4	N2
PVF2	N4	N2
PVF3	N6	N3
PVF4	N4	N2
PVE5.1	N5	N3
PVE5.2	N4	N2
PVE6.1	N3	N2
PVE6.2	N4	N2
PVE6.3	N4	N1
PVF7	N7	N5
PVF8	N5	N3
PVF9	N7	N4
PVF10	N7	N4
PVF11	N7	N3
PVF12	N4	N3

Tabela 25 - Níveis BOM e NEUTRO de cada Ponto de Vista

7.1 TESTE DE INDEPENDÊNCIA PREFERENCIAL CARDINAL

Nesta fase do trabalho é necessário fazer o teste de independência preferencial cardinal entre os PVF's, para saber se a diferença de atratividade entre duas ações em um

mesmo PVF não é afetada pelo impacto destas ações em outro PVF, e garantir que eles sejam isoláveis. A atribuição dos níveis BOM e NEUTRO é pré-requisito para esta etapa.

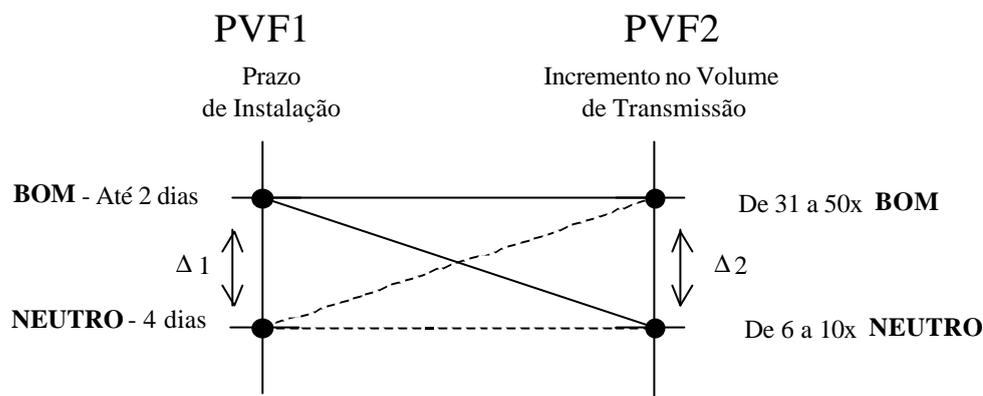


Figura 55 - Teste de independência preferencial cardinal entre o PVF1 e o PVF2.

Os PVF's **Prazo de instalação** e **Incremento no volume de transmissão** serão cardinalmente preferencialmente independentes se, para qualquer valor de **incremento no volume de transmissão**, o **prazo de instalação** de **até 2 dias** seja preferível ao prazo de **4 dias** ($\Delta 1$).

Como a independência cardinal preferencial deve ser mútua entre os PVF's, para qualquer valor de **prazo de instalação**, um **incremento no volume de transmissão** de **31 a 50 vezes** deve ser sempre preferível a um **incremento no volume de transmissão** de **6 a 10 vezes** ($\Delta 2$), o que foi confirmado junto aos decisores.

Este teste foi realizado par-a-par entre todos os PVF's, de modo a garantir a sua independência preferencial, e, portanto, sua isolabilidade.

Esta é uma etapa bastante delicada na construção do modelo, pois é difícil de ser bem explicada e normalmente não é compreendida pelo decisor na primeira vez. Porém, confirmar a independência preferencial cardinal é fundamental para poder ser aplicado o modelo de agregação aditiva utilizado nesta metodologia (Ensslin, 1998).

7.2 MATRIZES SEMÂNTICAS DE JUÍZO DE VALOR

A seguir, é preenchida junto ao decisor a matriz semântica de juízo de valor, fazendo-se a pergunta: "Sr decisor, com relação ao PVF1, qual a diferença de atratividade entre duas ações A e B, sendo que a ação A impacta no nível N4 e a ação B impacta no nível 3?", ao que ele responde: "a diferença de atratividade entre as ações A e B é **moderada**", por exemplo. A diferença de atratividade **moderada**, representada pelo símbolo **3**, é então transcrita para a matriz, cujo preenchimento se completa a seguir. O questionamento prossegue até ter-se comparado cada nível da matriz com todos os demais.

Na tabela 26 pode-se ver a matriz completamente preenchida.

A próxima etapa é submeter a matriz ao *software* MACBETH, que encontra a função de valor que atende às preferências declaradas pelo decisor. Informando os níveis BOM e NEUTRO na entrada dos dados, este *software* já procede à transformação linear e retorna a escala MACBETH reescalada.

7.2.1 PVF1 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/Neutro	MACBETH reescalada
N4		3	5	6		B	
N3			4	5			
N2				2		N	
N1							

Tabela 26 - Matriz semântica de juízo de valor do PVF1 preenchida

Na figura a seguir é mostrado o resultado do software MACBETH, já com a escala reescalada em função dos níveis BOM e NEUTRO.

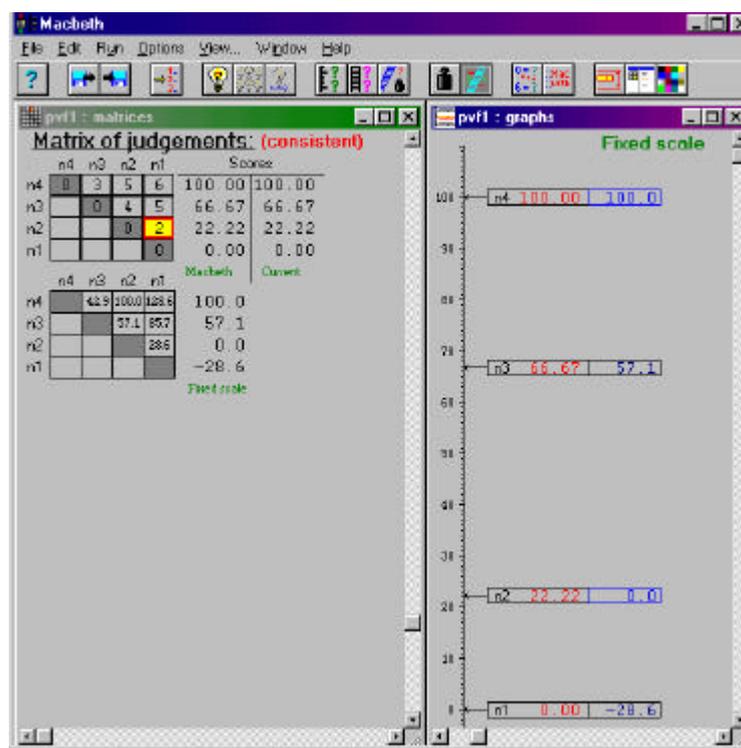


Figura 56 - Resultado do software MACBETH para o PVF1

	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/Neutro	MACBETH reescalada
N4		3	5	6	100	B	100
N3			4	5	67		57
N2				2	22	N	0
N1					0		-29

Tabela 27 - Matriz semântica de juízo de valor do PVF1, com as escalas MACBETH

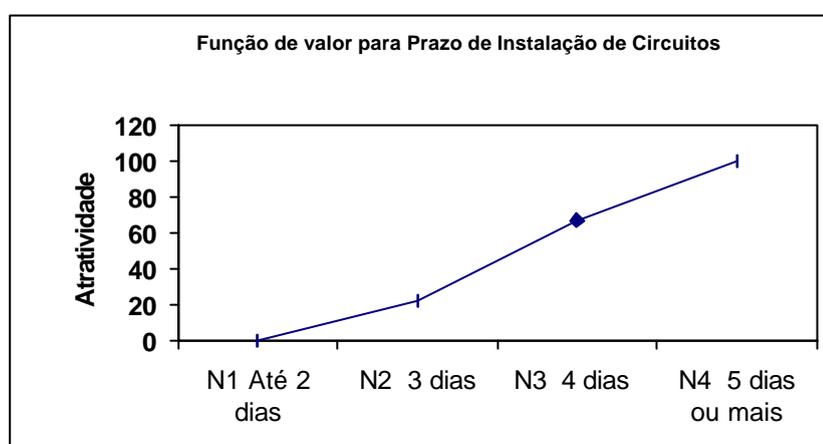


Gráfico 1 - Função de valor para Prazo de Instalação de Circuitos

A partir da determinação da função de valor (que é uma escala de preferência local, interna ao PVF), e da validação desta função de valor pelo decisor, este PVF passa efetivamente a ser um critério de avaliação.

Ao questionar os decisores sobre se a função de valor apresentada no PVF1 representava as suas preferências, eles confirmaram que a sua diferença de atratividade entre os níveis N2 e N3 era maior do que entre os níveis N1 e N2, indicando que a sua preocupação era maior com prazos de instalação de circuitos maiores do que 3 dias. Esta preocupação confirmou-se também com relação aos prazos representados pelos níveis N3 e N4.

Na tabela 28 foi transcrito o resultado do software MACBETH para o PVF1, com será feito para os demais PVF's a partir deste ponto.

7.2.2 PVF 2 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/ Neutro	MACBETH reescalada
N5		3	4	5	6	100		150
N4			3	4	6	77	B	100
N3				3	5	54		50
N2					4	31	N	0
N1						0		-67

Tabela 28 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF2

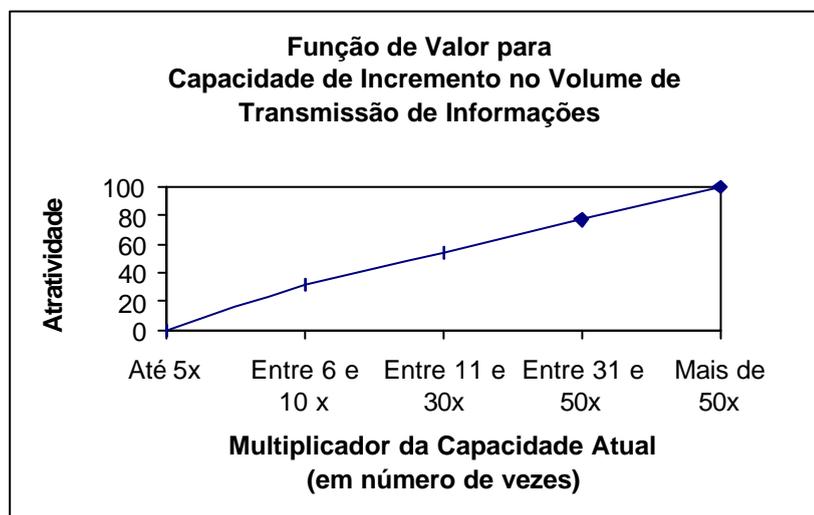


Gráfico 2 - Função de valor para o PVF2

7.2.3 PVF3 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	MB r
N6		3	3	4	5	6	100	B	100
N5			3	4	5	6	82		63
N4				2	4	5	65		25
N3					3	4	53	N	0
N2						3	23		-63
N1							0		-113

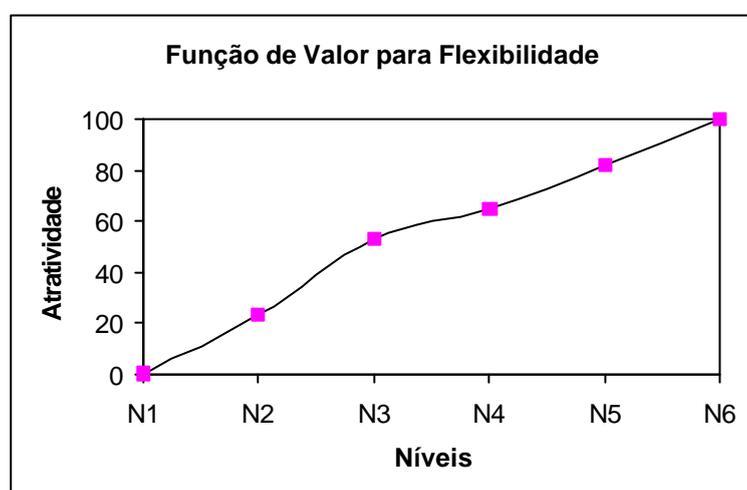


Gráfico 3 - Função de valor para o PVF3

7.2.4 PVF4 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	MB r
N4		3	4	6	100	B	100
N3			4	5	75		63
N2				3	33	N	0
N1					0		-50

Tabela 29 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVF4



Gráfico 4 - Função de valor para o PVF4

7.2.5 PVF5 - Matrizes Semânticas de Juízo de Valor

7.2.5.1 PVE5.1 Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	MB r
N6		2	3	4	5	6	100		140
N5			3	3	4	6	87	B	100
N4				2	4	5	67		40
N3					2	4	53	N	0
N2						4	40		-40
N1							0		-160

Tabela 30 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVE 5.1

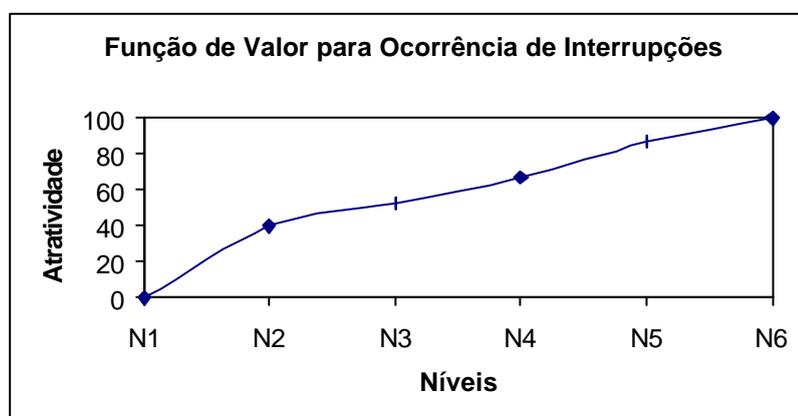


Gráfico 5 - Função de Valor para o PVE5.1

7. 2. 5. 2 PVE5. 2 Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	E.N.
N4		3	5	6	100	B	100
N3			4	5	67		57
N2				2	22	N	0
N1					0		-29

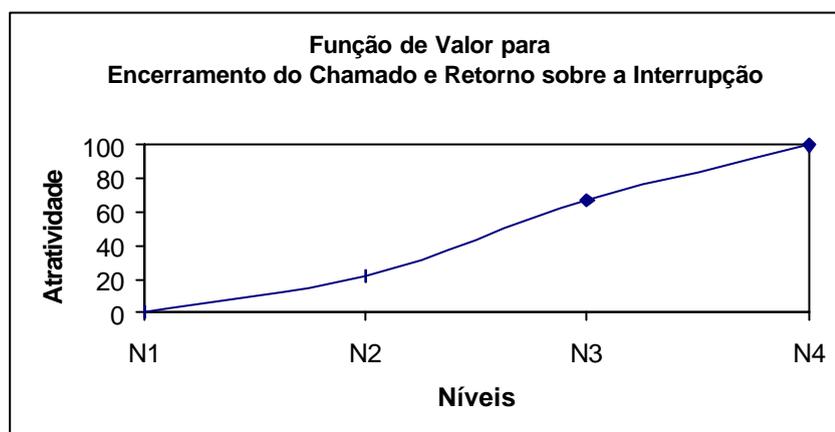


Gráfico 6 - Função de valor para o PVE 5.2

7. 2. 5. 3 PVF5 Matriz Semântica de Juízo de Valor entre os PVE's 5. 1 e 5. 2

Neste PVF foram identificados PVE's isoláveis, e, neste caso, o decisor foi questionado sobre qual o PVE mais significativo. Uma vez identificado que é o PVE5.1, foi gerada uma matriz semântica de juízo de valor entre os PVE's, acrescentando ainda uma ação fictícia A0, para que o PVE menos significativo possa ser valorado. Obtidas estas informações e submetidas ao *software* MACBETH, o resultado está apresentado abaixo, informando os pesos internos dos sub-critérios.

	5.1	5.2	A0	MB	Peso
5.1		5	6	100	69
5.2			4	44	31
A0				0	

Tabela 31 - Mini MACBETH entre os PVE's 5.1 e 5.2 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

7.2.6 PFV6 Matrizes Semânticas de Juízo de Valor

7.2.6.1 PVE6.1 Matriz Semântica de Juízo de Valor

Situação semelhante à que ocorreu no PVF 5, com 1 PVE a mais.

	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	MB r
N4		3	4	6	100		176
N3			4	6	75	B	100
N2				4	42	N	0
N1					0		-127

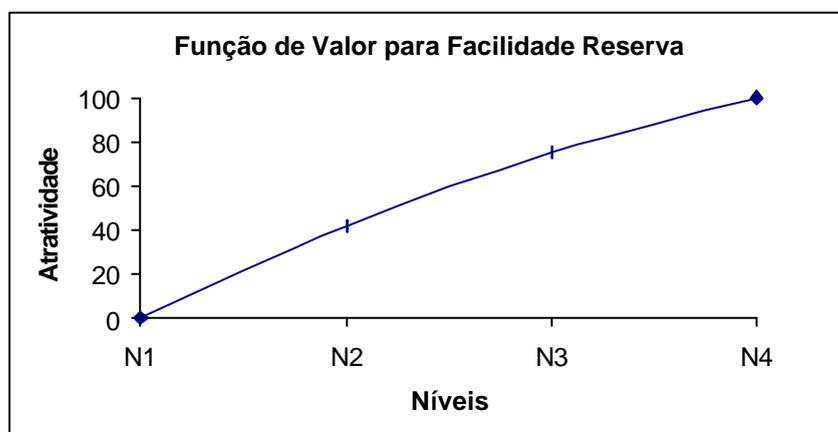


Gráfico 7 - Função de valor para o PVE 6.1

7. 2. 6. 2 PVE6. 2 Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/ Neutro	MACBETH r
N4		3	4	5	100	B	100
N3			4	5	75		63
N2				3	33	N	0
N1					0		-50

Tabela 32 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVE 6.2

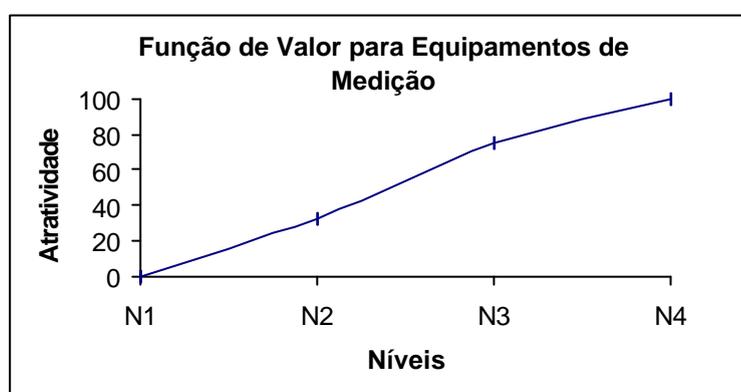


Gráfico 8 - Função de valor para o PVE 6.2

7. 2. 6. 3 PVE6. 3 Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N4	N3	N2	N1	MB	Bom/Neutro	E.N.
N4		4	4	5	100	B	100
N3			3	4	64		64
N2				4	36		36
N1					0	N	0

Tabela 33 - - Matriz semântica de juízo de valor para o PVE 6.3

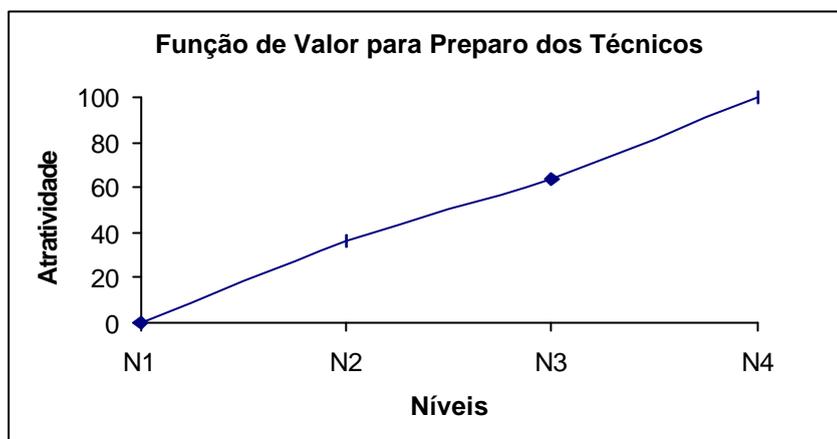


Gráfico 9 - Função de valor para o PVE 6.3

7.2.6.4 PVF6 - Matriz Semântica de Juízo de Valor entre os PVE's 6.1, 6.2 e 6.3

Neste PVF foram identificados PVE's isoláveis, e, neste caso, o decisor foi questionado sobre qual o PVE mais significativo. Uma vez identificado que é o PVE6.1, seguido dos PVE's 6.3 e 6.2, foi gerada uma matriz semântica de juízo de valor entre os PVE's, acrescentando ainda uma ação fictícia A0, para que o PVE menos significativo possa ser valorado. Obtidas estas informações e submetidas ao *software* MACBETH, o resultado está apresentado abaixo, informando os pesos internos dos sub-critérios.

	6.1	6.3	6.2	A0	MB	Peso
6.1		3	5	6	100	50
6.3			5	5	73	36
6.2				3	27	14
A0					0	

Tabela 34 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF6

7.2.7 PVF 7 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	B/N	MACBETH reesc
N8		2	4	4	5	5	6	6	100		129
N7			4	4	5	5	6	6	92	B	100
N6				3	4	4	5	6	77		43
N5					4	4	5	5	65	N	0
N4						3	5	5	50		-57
N3							4	4	38		-100
N2								2	8		-214
N1									0		-243

Tabela 35 - Matriz Semântica de Juízo de Valor para o PVF 7

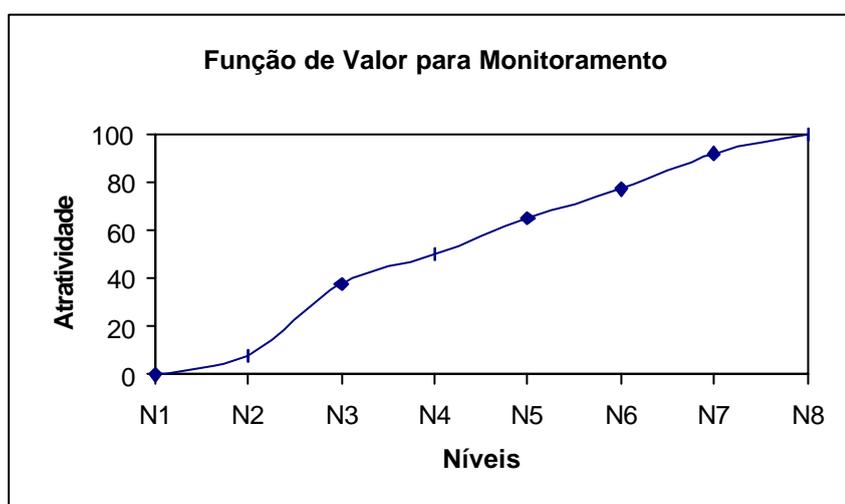


Gráfico 10 - Função de valor para o PVF 7

7.2.8 PVF 8 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/ Neutro	MACBETH r
N6		2	4	4	5	6	100		129
N5			3	4	5	6	88	B	100
N4				2	3	4	56		29
N3					3	4	44	N	0
N2						2	19		-57
N1							0		-100

Tabela 36 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF 8

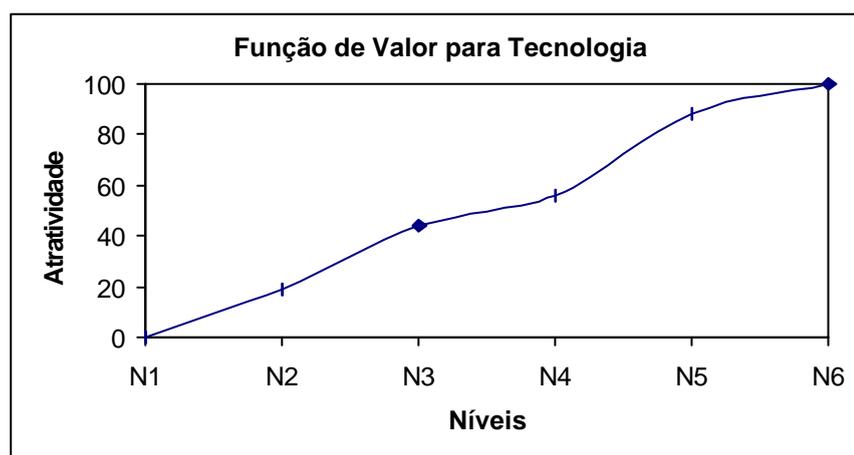


Gráfico 11 - Função de Valor para o PVF 8

7.2.9 PVF 9 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/ Neutro	MACBETH r
N8		3	4	4	5	5	5	6	100		115
N7			4	4	5	5	5	6	92	B	100
N6				4	5	5	5	5	78		75
N5					4	5	5	5	65		50
N4						3	4	5	38	N	0
N3							4	4	27		-20
N2								3	11		-50
N1									0		-70

Tabela 37 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF 9

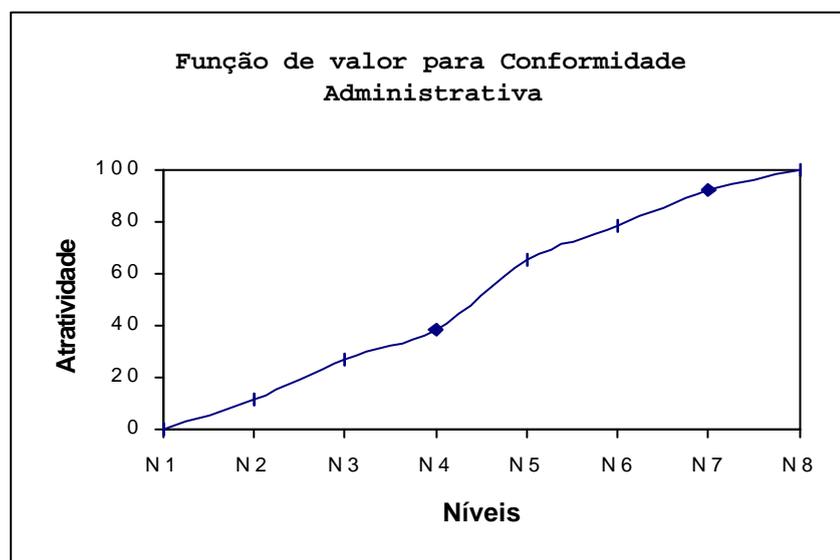


Gráfico 12 - Função de valor para o PVF 9

7.2.10 PVF 10 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	B/N	MACBETH r
N8		3	4	4	5	5	6	6	100		131
N7			3	3	5	5	5	6	84	B	100
N6				3	4	5	5	5	73		77
N5					4	4	5	5	62		54
N4						3	4	4	35	N	0
N3							3	3	19		-31
N2								2	8		-54
N1									0		-69

Tabela 38 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF10

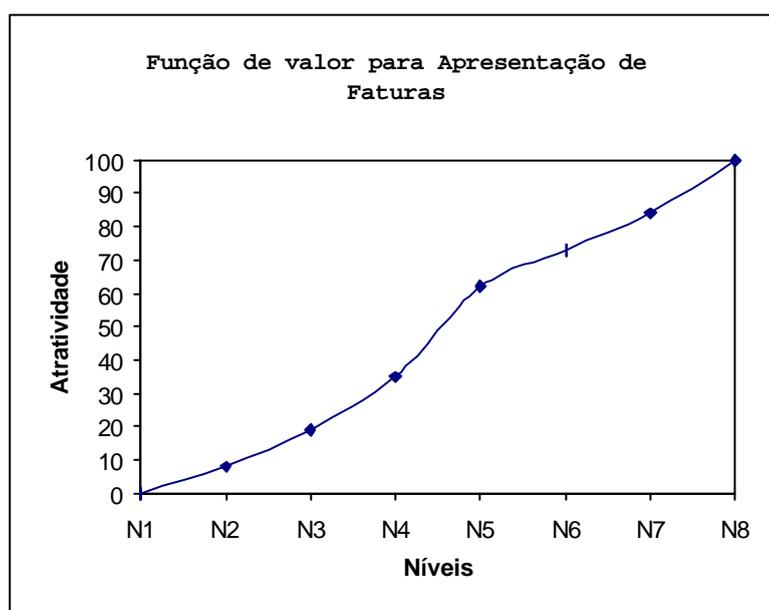


Gráfico 13 - Função de valor para o PVF10

7.2.11 PVF 11 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	B/N	MACBETH r
N8		2	3	4	4	5	5	6	100		123
N7			2	3	3	4	5	6	88	B	100
N6				3	3	4	5	5	79		85
N5					2	3	4	5	58		46
N4						2	3	4	50		31
N3							2	3	33	N	0
N2								2	17		-31
N1									0		-62

Tabela 39 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF11

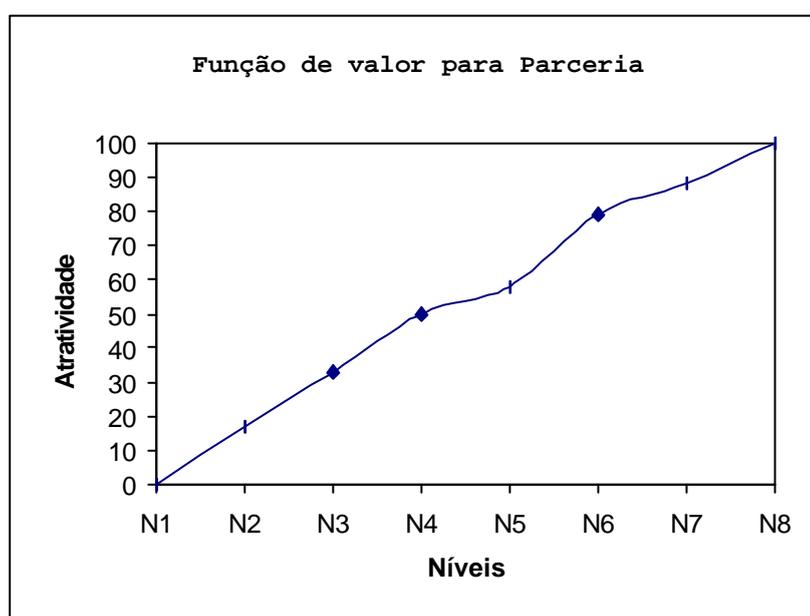


Gráfico 14 - Função de Valor para o PVF 11

7.2.12 PVF 12 - Matriz Semântica de Juízo de Valor

	N5	N4	N3	N2	N1	MACBETH	Bom/ Neutro	MACBETH r
N5		3	4	5	6	100		200
N4			3	4	6	80	B	100
N3				4	5	60	N	0
N2					3	27		-167
N1						0		-300

Tabela 40 - Matriz semântica de juízo de valor para o PVF12

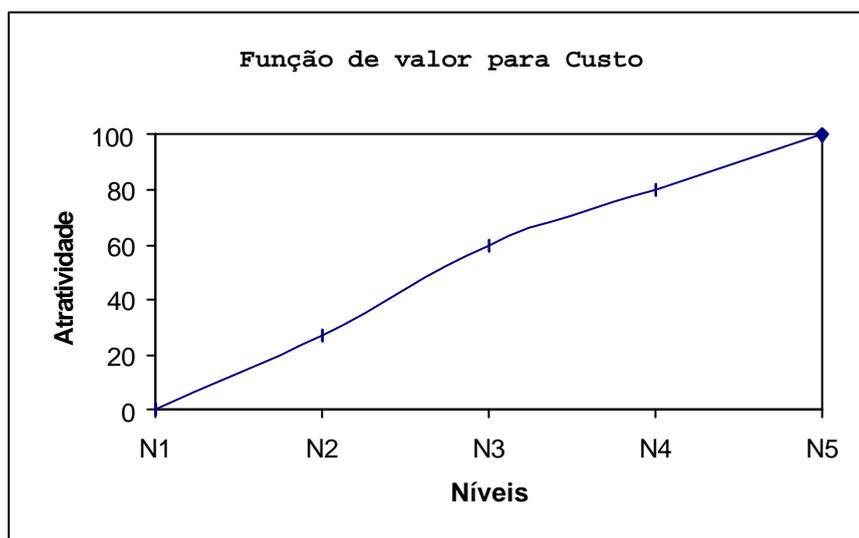


Gráfico 15 - Função de valor para o PVF12

Uma vez identificadas as funções de valor, os PVF's passam a ser efetivamente critérios de avaliação.

Antes de prosseguir para as próximas etapas, que são a ordenação dos PVF's e a determinação das taxas de harmonização, convém elaborar o perfil de impacto das ações BOM e NEUTRO, e também das ações disponíveis.

Isto é importante para poder identificar possíveis ações de aperfeiçoamento mesmo antes de conhecer as taxas de harmonização dos PVF's. Explica-se: conhecer antecipadamente as taxas de harmonização poderia criar uma tendência de menosprezar as oportunidades de aperfeiçoamento dos PVF's menos valorizados pelo(s) decisor(es).

Neste trabalho, em função do pouco tempo disponível por parte dos decisores e do facilitador, optou-se por avaliar a concessionária que fornece à CAIXA em SC a maior quantidade de recursos de telecomunicações.

Os dados para elaboração do perfil de impacto encontram-se na tabela 41.

Ponto de Vista	Nível BOM	Nível NEUTRO	Nível da Concessionária	Valor Local
PVF1	N4	N2	N1	-29
PVF2	N4	N2	N2	0
PVF3	N6	N3	N4	25
PVF4	N4	N2	N3	63
PVE5.1	N5	N3	N4	40
PVE5.2	N4	N2	N1	-29
PVE6.1	N3	N2	N1	-127
PVE6.2	N4	N2	N2	0
PVE6.3	N4	N1	N1	0
PVF7	N7	N5	N3	-100
PVF8	N5	N3	N8	129
PVF9	N7	N4	N6	75
PVF10	N7	N4	N3	-31
PVF11	N7	N3	N1	-62
PVF12	N4	N3	N4	100

Tabela 41 - Níveis para construção do perfil de impacto

No gráfico 16 pode-se observar que os pontos de vista 1, 5.2, 6.1, 7, 10 e 11 estão abaixo do nível NEUTRO (linha vermelha do gráfico), oferecendo amplas oportunidades de aperfeiçoamento. Os pontos de vista 2, 6.2 e 6.3 estão no nível NEUTRO, ainda oferecendo boas possibilidades de aperfeiçoamento. Os pontos de vista 3, 4, 5.1, 9 e 12 estão numa situação considerada boa pelos decisores (entre os níveis NEUTRO e BOM inclusive), e o ponto de vista 8 está numa situação de excelência, ou seja, acima do nível BOM.

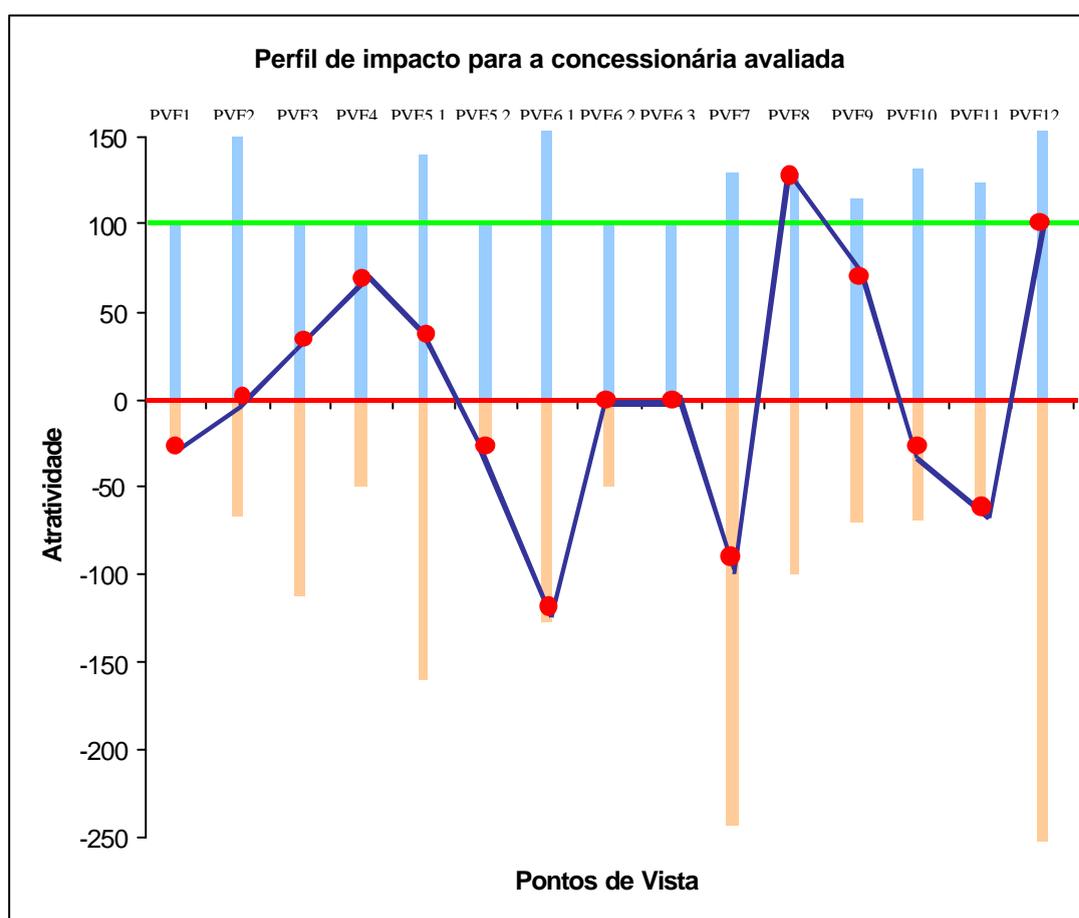


Gráfico 16 - Perfil de impacto para a concessionária avaliada

7.3 ORDENAÇÃO DOS PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS

A ordenação dos PVF's é feita questionando os decisores da seguinte maneira: "Sr. Decisor, dada uma ação A que tenha um impacto no nível bom no critério C1 e no nível neutro no critério C2, e uma ação B com impacto no nível neutro em C1 e no nível bom em C2, qual delas é preferível, A ou B?"

Se a resposta for que a ação A é preferível, coloca-se o valor 1 na linha que contém C1 e o valor 0 na coluna que contém C1. Se porventura o decisor declarar indiferença entre as duas ações, coloca-se o valor 0,5 na linha e 0,5 na coluna.

O resultado está na tabela 42, a seguir.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	SOMA	ORDEM
C1		1	0,5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4, 5	8°
C2	0		0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	5	7°
C3	0,5	1		1	0	1	0	0	1	1	0	1	6, 5	4°
C4	0	0	0		0	1	0	0	1	1	0	0	3	10°
C5	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11	1°
C6	1	1	0	0	0		0	1	1	1	0	1	6	5°
C7	1	1	1	1	0	1		1	1	1	0	1	9	3°
C8	1	0	1	1	0	0	0		1	1	0	1	6	6°
C9	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	11°
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	12°
C11	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		1	10	2°
C12	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0		4	9°

Tabela 42 - Matriz de ordenação dos critérios (PVF's)

Este procedimento é extremamente trabalhoso e exige grande concentração por parte do decisor, tanto maior quanto maior for o número de PVF's do modelo .

Uma vez ordenados os PVF's de acordo com as preferências dos decisores, passou-se à etapa da determinação das taxas de compensação globais (entre os PVF's). Desta feita o questionamento foi o seguinte: **"Sr. Decisor, dada uma ação A que tenha um impacto no nível bom no PVF5 e no nível neutro em todos os demais, e uma ação B com impacto no nível bom no PVF11 e no nível neutro em todos os demais, e sabendo que a ação A é melhor do que a ação B, a diferença de atratividade quando se troca a ação A pela ação B é :_____ (muito fraca, fraca, moderada...)"**

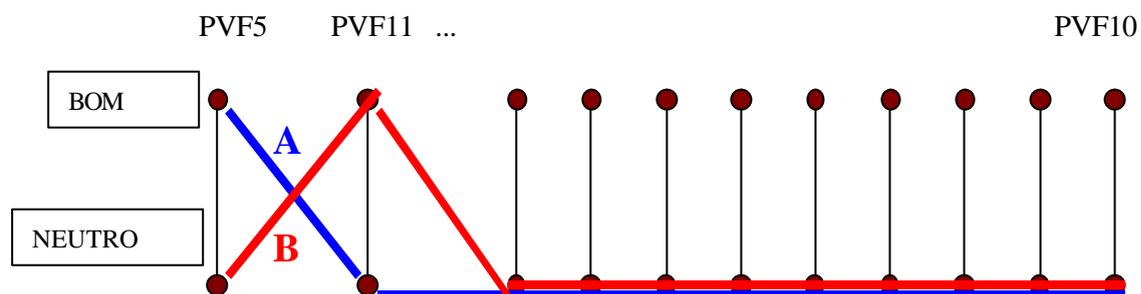


Figura 57 - Esquema auxiliar para determinação das taxas de harmonização

De acordo com as respostas dos decisores, foi preenchida a matriz ilustrada na tabela a seguir:

7.4 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE HARMONIZAÇÃO

	C5	C11	C7	C3	C6	C8	C2	C1	C12	C4	C9	C10	A0	MB	TAXA
C5		3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	100	0,15
C11			3	3	3	4	4	4	4	5	6	6	6	91	0,13
C7				3	3	4	4	4	4	5	6	6	6	83	0,12
C3					1	3	3	3	3	4	5	6	6	71	0,105
C6						3	3	3	3	4	5	5	5	69	0,10
C8							1	2	3	3	4	5	5	58	0,085
C2								2	3	3	4	5	5	56	0,08
C1									3	3	4	5	5	54	0,08
C12										3	4	5	5	46	0,065
C4											3	4	4	37	0,055
C9												2	3	13	0,02
C10													2	6	0,01
A0														0	0

Tabela 43 - Matriz semântica de juízo de valor entre PVF's

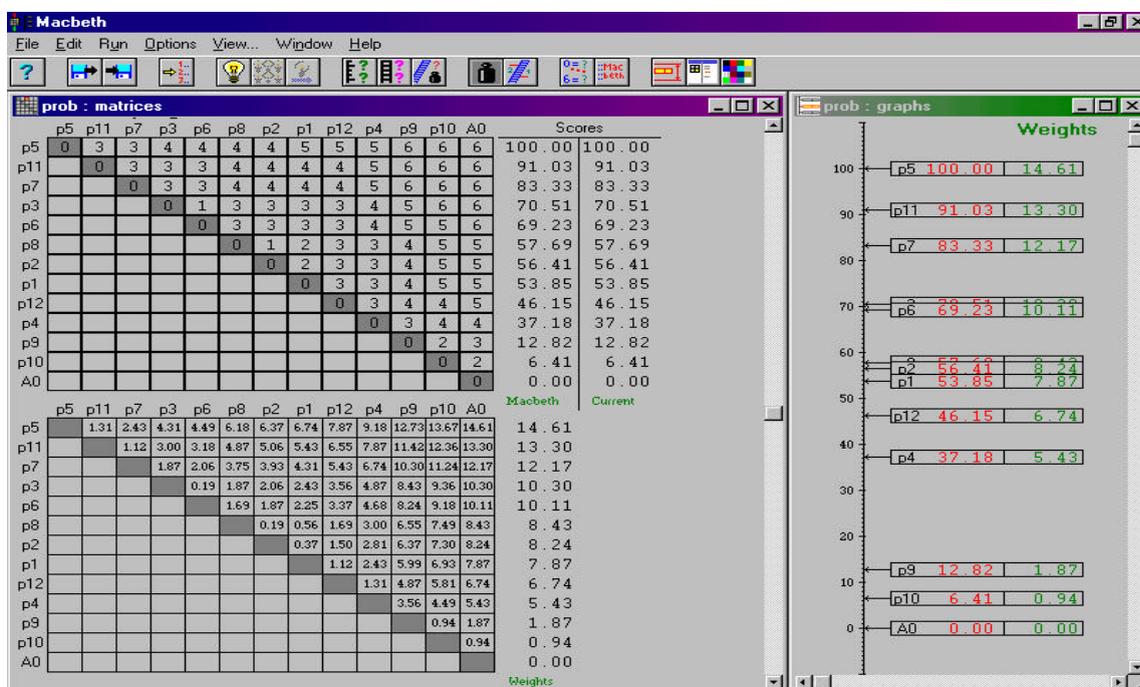


Figura 58 - Resultado do software MACBETH com as taxas entre os PVF's

Feita a validação das taxas junto aos decisores, foi feita uma análise quanto ao caráter compensatório entre as taxas de harmonização dos PVF's, e verificou-se que a mais alta taxa de harmonização, correspondente ao PVF5-DISPONIBILIDADE, com valor de 0,15 (ou 15 pontos percentuais, é 15 vezes maior do que a menor taxa, que corresponde ao PVF10-APRESENTAÇÃO DE FATURAS, que obteve taxa de 0,01 (ou 1 ponto percentual). Esta é uma diferença demasiado grande, que impede que se verifique a característica compensatória entre os PVF's, pois para cada 1 ponto de variação local no PVF5 seriam necessários 15 pontos locais no PVF10 para compensar aquela variação, e deste modo comprometeria a acuracidade do modelo.

A recomendação é de que a razão entre a maior e a menor taxa de harmonização não ultrapasse a seis vezes.

Voltando à etapa de estruturação, foi verificado que talvez o facilitador tenha exagerado na importância dos conceitos relativos à **apresentação de faturas**, colocando-o como PVF, quando poderia ser parte de outro PVF mais importante. De todo modo, isto somente poderia ser identificado após a determinação das taxas de harmonização. Aqui se aplicou a recursividade inerente a esta metodologia, uma vez que ao identificar uma situação indesejada foi possível retornar e acrescentar este conhecimento ao modelo.

Foi identificado então que o PVF10 poderia ser agregado ao PVF9-Conformidade Administrativa, cuja taxa é 0,02, de forma a enquadrar-se nos requisitos acima, ambos passando a compor um único PVF cuja taxa de harmonização é a soma das anteriores, ou seja, 0,03 (três pontos percentuais).

A seguir, é mostrada a equação do modelo de agregação aditiva, representada na figura 56.

Uma vez que **Apresentação de Faturas** passa a ser uma parte do **PVF9**, **Parceria** passa a ser o **PVF10** e **Custo** passa a ser o **PVF11**.

$$\begin{aligned}
 \mathbf{V} &= 0,08 + \begin{Bmatrix} 100 \\ 57 \\ 0 \\ -29 \end{Bmatrix} + 0,08 \begin{Bmatrix} 150 \\ 100 \\ 50 \\ 0 \\ -67 \end{Bmatrix} + 0,105 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 25 \\ 0 \\ -63 \\ -113 \end{Bmatrix} + 0,055 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 0 \\ -50 \end{Bmatrix} + \\
 &+ 0,15 \left\{ 0,69 \begin{Bmatrix} 140 \\ 100 \\ 40 \\ 0 \\ -40 \\ -160 \end{Bmatrix} + 0,31 \begin{Bmatrix} 100 \\ 57 \\ 0 \\ -29 \end{Bmatrix} \right\} + 0,10 \left\{ 0,50 \begin{Bmatrix} 176 \\ 100 \\ 0 \\ -127 \end{Bmatrix} + 0,36 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 0 \\ -50 \end{Bmatrix} + 0,14 \begin{Bmatrix} 100 \\ 64 \\ 36 \\ 0 \end{Bmatrix} \right\} + \\
 &+ 0,12 \begin{Bmatrix} 129 \\ 100 \\ 43 \\ 0 \\ -57 \\ -100 \\ -214 \\ -243 \end{Bmatrix} + 0,085 \begin{Bmatrix} 129 \\ 100 \\ 29 \\ 0 \\ -57 \\ -100 \end{Bmatrix} + 0,03 \begin{Bmatrix} 115 \\ 100 \\ 75 \\ 50 \\ 0 \\ -20 \\ -50 \\ -70 \end{Bmatrix} + 0,13 \begin{Bmatrix} 123 \\ 100 \\ 85 \\ 46 \\ 31 \\ 0 \\ -31 \\ -62 \end{Bmatrix} + 0,065 \begin{Bmatrix} 200 \\ 100 \\ 0 \\ -167 \\ -300 \end{Bmatrix} =
 \end{aligned}$$

PVF1 Prazo de Instalação PVF2 Capacidade de Incremento no volume de transmissão PVF3 Flexibilidade PVF4 Vistoria
 PVF5 Disponibilidade PVF6 Qualidade da Manutenção
 PVF7 Monitoramento PVF8 Tecnologia PVF9 Conformidade Administrativa PVF10 Parceria PVF11 Custo

Figura 59 - Equação do modelo de agregação aditiva

A etapa seguinte é a aplicação do modelo, de forma a identificar qual a situação atual (STATUS QUO) da

concessionária avaliada. Os decisores foram solicitados a determinar o nível de impacto da concessionária em cada PVF, e a equação do modelo aplicado à concessionária encontra-se na figura seguinte:

$$\begin{array}{cccc}
 \text{PVF1} & \text{PVF2} & \text{PVF3} & \text{PVF4} \\
 \text{Prazo de} & \text{Capacidade de} & \text{Flexibilidade} & \text{Vistoria} \\
 \text{Instalação} & \text{Incremento no Volume} & & \\
 & \text{de Transmissão} & & \\
 \\
 \mathbf{V} = 0,08 + \begin{Bmatrix} 100 \\ 57 \\ 0 \\ -29 \end{Bmatrix} + 0,08 \begin{Bmatrix} 150 \\ 100 \\ 50 \\ 0 \\ -67 \end{Bmatrix} + 0,105 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 25 \\ 0 \\ -63 \\ -113 \end{Bmatrix} + 0,055 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 0 \\ -50 \end{Bmatrix} + \\
 \\
 \text{PVF5} & \text{PVF6} \\
 \text{Disponibilidade} & \text{Qualidade da Manutenção} \\
 \\
 + 0,15 \begin{Bmatrix} 0,69 \begin{Bmatrix} 140 \\ 100 \\ 40 \\ 0 \\ -40 \\ -160 \end{Bmatrix} + 0,31 \begin{Bmatrix} 100 \\ 57 \\ 0 \\ -29 \end{Bmatrix} + 0,10 \begin{Bmatrix} 0,50 \begin{Bmatrix} 176 \\ 100 \\ 0 \\ -127 \end{Bmatrix} + 0,36 \begin{Bmatrix} 100 \\ 63 \\ 0 \\ -50 \end{Bmatrix} + 0,14 \begin{Bmatrix} 100 \\ 64 \\ 36 \\ 0 \end{Bmatrix} + \\
 \\
 \text{PVF7} & \text{PVF8} & \text{PVF9} & \text{PVF10} & \text{PVF11} \\
 \text{Monitoramento} & \text{Tecnologia} & \text{Conformidade} & \text{Parceria} & \text{Custo} \\
 & & \text{Administrativa} & & \\
 \\
 + 0,12 \begin{Bmatrix} 129 \\ 100 \\ 43 \\ 0 \\ -57 \\ -100 \\ -214 \\ -243 \end{Bmatrix} + 0,085 \begin{Bmatrix} 129 \\ 100 \\ 29 \\ 0 \\ -57 \\ -100 \end{Bmatrix} + 0,03 \begin{Bmatrix} 115 \\ 100 \\ 75 \\ 50 \\ 0 \\ -20 \\ -50 \\ -70 \end{Bmatrix} + 0,13 \begin{Bmatrix} 123 \\ 100 \\ 85 \\ 46 \\ 31 \\ 0 \\ -31 \\ -62 \end{Bmatrix} + 0,065 \begin{Bmatrix} 200 \\ 100 \\ 0 \\ -167 \\ -300 \end{Bmatrix} = \mathbf{-1}
 \end{array}$$

Figura 60 - Aplicação da Equação do Modelo

Uma pontuação de -1 (um ponto negativo), em um modelo que pode atingir 100 pontos positivos (no nível BOM) indica grandes possibilidades de aperfeiçoamento (recomendações), segundo os juízos de valor dos decisores, as quais serão apresentadas no capítulo 8.

8. RECOMENDAÇÕES

Nesta etapa do trabalho, uma vez tendo elaborado a estruturação e a avaliação, e tendo construído a equação do modelo de agregação aditiva, tornam-se evidentes os juízos de valor dos decisores, suas preferências, e o quanto isto representa em valores numéricos.

Os decisores manifestaram sua satisfação ao chegar nesta fase, apesar do tempo e do esforço despendidos.

Neste trabalho foram identificadas sete ações de aperfeiçoamento, que se forem colocadas em prática pela concessionária aumentarão significativamente o nível de satisfação dos decisores, e, portanto, do cliente CAIXA ECONÔMICA FEDERAL em SC.

Algumas das ações identificadas requerem apenas mudanças ou estabelecimento de novos procedimentos, e um mínimo de tempo na agenda.

Outras têm um custo associado, mérito que não será abordado aqui, pois cada concessionária têm seus especialistas que naturalmente podem fazê-lo melhor do que os clientes.

As ações identificadas foram relacionadas com as seguintes prioridades:

- Aquelas que não tenham custo
- Aquelas de mais fácil implementação
- Aquelas que apresentem maior potencial de melhoria

8.1 AÇÕES

8.1.1 AÇÃO 1 -PARCERIA

A concessionária passa a promover no mínimo 1 reunião por mês com a CAIXA, e passa a oferecer orientação à CAIXA sempre.

A pontuação do **PVF10 (Parceria)**, passaria de N1(-62) para N7(100), resultando em 21 pontos globais no modelo, devido à alta taxa de harmonização (13 pontos percentuais) deste PVF.

Pontuação global acumulada: $-1+21= 20$ pontos.

8.1.2 AÇÃO 2 -DISPONIBILIDADE

A concessionária passa a garantir que, caso ocorra a interrupção de um circuito, a interrupção levará no máximo 5 min, e ele será imediatamente recuperado. Este é o PVF de mais alto peso para os decisores (15 pontos percentuais).

O PVE5.1 passaria de N4(40) para N5(100) e o PVE5.2 passaria de N1(-29) para N4(100), aumentando a pontuação do **PVF5 (Disponibilidade)** em 12 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $20+12=32$ pontos.

8.1.3 AÇÃO 3 -MONITORAMENTO

A concessionária passa a monitorar TODOS os circuitos, (voz e dados), podendo identificar **tendências** de deterioração e agir antes que a falha ocorra.

O PVF7 passaria de N3(-100) para N7(100), resultando em 24 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $32+24=56$ pontos.

8.1.4 AÇÃO 4 - MANUTENÇÃO

A concessionária passa a oferecer 1 circuito reserva de capacidade igual à do circuito original, para utilização em caso de interrupção deste.

O PVE6.1 passaria de N1(-127) para N7(100), resultando em 11 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $56+11=67$ pontos.

8.1.5 AÇÃO 5 -AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES

A concessionária passa a ter possibilidade de aumentar a capacidade de transmissão de informações da CAIXA entre 31 e 50 vezes.

O PVF2(Capacidade de Incremento) passaria de N2(0) para N4(100), resultando em 8 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $67+8=75$ pontos.

8.1.6 AÇÃO 6 - FLEXIBILIDADE

A concessionária passa a ter possibilidade de ampliar o nó de rede da CAIXA em até 15 dias a partir da solicitação, e de **sempre** atender à demandas incomuns geradas pela CAIXA (serviços que a CAIXA em condições normais não utiliza mas que eventualmente poderão ser solicitados).

O **PVF3(Flexibilidade)** passaria de N4(25) para N6(100), resultando em 8 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $75+8= 83$ pontos.

8.1.7 AÇÃO 7 - CONFORMIDADE ADMINISTRATIVA

A concessionária passa a prestar à CAIXA informações corretas 100% das vezes, e passa a transmitir as faturas à CAIXA por meio eletrônico.

O **PVF9** passaria de N5(50) para N7(100), resultando em 1, 5 pontos globais.

Pontuação global acumulada: $83+1, 5 = 84, 5$ pontos.

8.2 PERFIL DE IMPACTO COM AS AÇÕES GERADAS

No gráfico abaixo pode-se ver o perfil de impacto da mesma concessionária caso as ações citadas sejam implementadas.

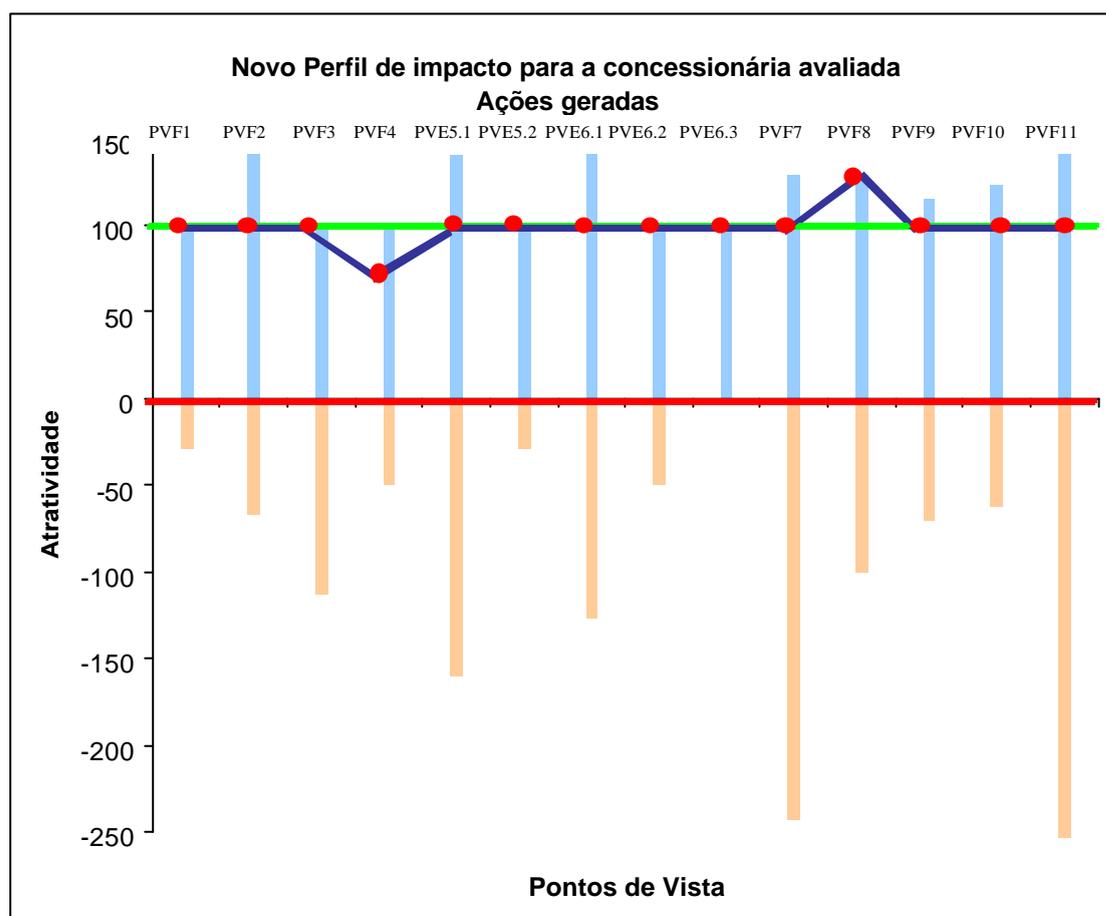


Gráfico 17 - Novo Perfil de Impacto - Ações geradas

CONCLUSÕES

Quanto ao objetivo principal do trabalho, constatou-se no início do trabalho que, apesar de os decisores possuírem amplo conhecimento sobre o seu assunto de trabalho, este conhecimento não era organizado. A estruturação do conhecimento deles, e a construção do modelo de avaliação trouxeram entendimento a esta situação de decisão através da metodologia MCDA - Multicritério em Apoio à Decisão. Como consequência, agora os decisores têm uma ferramenta poderosa para gerir de maneira eficiente e transparente os assuntos de telecomunicações.

Quanto aos objetivos secundários, uma concessionária foi avaliada através da aplicação do modelo. Os decisores validaram plenamente o resultado da avaliação. Ainda foi possível identificar oportunidades de melhoria (ações de aperfeiçoamento), e tornaram-se conhecidas as consequências da implementação destas ações, mesmo antes de implementá-las.

As facilidades e dificuldades encontradas no decorrer do trabalho foram comentadas, são material extremamente útil para o leitor que se interesse pela metodologia MCDA, e servem como referência para evitar desperdício de tempo e esforço em situações semelhantes.

Situações complexas que envolvem as concessionárias de telecomunicações e a CAIXA continuam a ocorrer. Este trabalho pode servir de referência para outras unidades da CAIXA que se encontrem em situações similares.

Com a desregulamentação das telecomunicações, novas concessionárias estão se estabelecendo e oferecendo os seus serviços. Este trabalho poderá servir como parâmetro inicial na definição de critérios para optar pela concessionária que melhor atenda aos interesses da CAIXA.

Os decisores deste trabalho ficaram extremamente satisfeitos com a clareza e compreensão que o trabalho proporcionou, e isto foi muito gratificante para eles e para o facilitador. O decisor inclusive identificou outras oportunidades de aplicação da MCDA (em procedimentos licitatórios para prestação de serviços). Os decisores são pessoais especiais, com visão privilegiada, e que mesmo em situações de extrema atribulação e cansaço viabilizaram a continuidade deste trabalho.

Todos os atores participantes do presente trabalho ganharam em entendimento, conhecimento, relacionamento, experiência e clareza relativos à situação problemática, expandindo os seus domínios habituais.

Reservar tempo e energia , deixar as atividades diárias de lado e dedicar-se a **estruturar** um problema ao invés de ir direto às alternativas, é um grande avanço para uma organização. O esforço foi plenamente recompensado.

A clareza que a metodologia MCDA proporciona, a ênfase na etapa da estruturação, a recursividade e o conhecimento realimentado são fatores que diferenciam esta metodologia das demais. Estes fatores ajudam a criar a sinergia na empresa, organização ou instituição que utilizar MCDA, tornando-a certamente um ambiente criativo e de alto desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, F., EDEN, C., CROPPER, S. Getting started with cognitive mapping. Artigo fornecido com o software COPE, 1995.
- ARVIND, K., RAMAMRITHAM, K., Stankovic, J. **Real Time Systems: A Local Area Network Architecture for Communication in Distributed Real Time System**. The Journal of Real-Time Systems, 3, pp 115-147, 1991.
- BANA e COSTA, C.A., VINCKE, P. Multiple Criteria Decision Aid: An Overview. In: Bana e Costa, C.A. (ed), **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin, Springer-Verlag, 1990.
- 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. Três convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão. **Revista Pesquisa Operacional**, v.13, n.1, pp 09-20, Junho /1993.
- BANA e COSTA, C.A., ANTUNES FERREIRA, J.A., VANSNICK, J.C. Avaliação Multicritério de Propostas: o caso de uma nova linha do metropolitano de Lisboa, **Revista de Transportes e Tecnologia**, 1995.
- BANA e COSTA, C.A., PIRLOT, M. Thoughts on the future of the multicriteria field: Basic convictions and outline for a general methodology. **Multicriteria Analysis**, Springer-Verlag, Berlin, 1997.

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. A theoretical framework for measuring attractiveness by categorical based evaluation technique (MACBETH), in J.Clímaco (ed.). **Multicriteria Analisis**, Springer-Verlag, Berlin, 1997.

BANA e COSTA, C.A. Processo de apoio à decisão: problemáticas/ actores e acções - **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995.

BANA e COSTA, C.A., STEWART, T.J., VANSNICK, J.C. Multicriteria decision analysis Some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings. **Euro XIV Conference**, pp 261-272, Jerusalem, July 3-6, 1995.

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação Operacional**, v.15, pp15-35, Julho, 1995a.

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. Les Problématiques dans le Cadre de L'Activité D'Aide à la Decisions. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995b.

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, 1995c.

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. Applications of the Macbeth approach in the framework of an additive aggregation model. **Apostila do Curso Metodologias**

multicritérios de Apoio à Decisão ENE/UFSC. Florianópolis, Agosto, 1995d.

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. Measuring credibility of compensatory preference statements when trade-offs are interval determined. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio Decisão ENE/UFSC.** Florianópolis, Março 1995e.

BANA e COSTA, C.A., FERREIRA, J.A.A., VANSNICK, J.C. Avaliação multicritérios de propostas: o caso de uma nova linha do metropolitano de Lisboa. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão ENE/UFSC.** Florianópolis, Março 1995.

BARCLAY, S. **HIVIEW Software package.** London: London School of Business, 1984.

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

BELTON, V, ACKERMANN, F., SHEPHERD, I .COPE-ing with **VISA.XIIth International Conference on Multiple Criteria Decision Making,** Hagen, Junho, 1995.

BELTON, V, ACKERMANN, F., SHEPHERD, I. Integrated Support from Problem Structuring through Alternative Evaluation Using COPE and VISA, **Journal of Multicriteria Decision Analysis,** V.6, pp. 115-130, 1997.

BLUMENTHAL, A .L., **The process of cognition.** Prentice Hall, 1977.

- BOUGON, M.G., Congregate Cognitive Maps: A Unified Dynamic Theory of Organization and Strategy. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp 369-389, 1992.
- BOUYSSOU, D. Building criteria: a prerequisite for MCDA. in: BANA e COSTA (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, Berlin: Springer, pp. 58-82, 1990.
- BURDA JUNIOR, I. **Análise comparativa de dois sistemas Fieldbus em termos de comunicação em Tempo Real**. Curitiba, Brasil, 1999. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em teleinformática e redes de computadores. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ CEFET-PR.
- CARLZON, J. **A Hora da Verdade**. Rio de Janeiro, COP, 1994.
- CHECKLAND, P., SCHOLES, J. **Soft Systems Methodology in Action**. John Wiley & Sons, Chichester 1990.
- CHURCHILL, J. Complexity and Strategic Decision Making. In: EDEN, C., RADFORD, J (eds). **Tackling Strategic Problems**. London, Sage, 1990.
- CORRÊA, E.C. **Construção de um Modelo Multicritério de Apoio ao Processo Decisório**. Florianópolis, Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Depto. De Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- COSSETE, P., AUDET, M. Mapping of an idiosyncratic schema. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp.325-348, 1992.
- DUTRA, A. , **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da Secretaria de Estado da Administração - SEA, à Luz da Metodologia Multicritério de**

Apoio à Decisão. Florianópolis - Brasil, 1998. Dissertação de Mestrado Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

EDEN, C., JONES, S., SIMS, D. **Messing about in problems.** Oxford: Pergamon, 1983.

EDEN, C..Cognitive Mapping.**European Journal of Operational Research**, n.36, pp.1-13, 1988.

EDEN, C. Using cognitive mapping for strategic options development and analisys(SODA).In: ROSENHEAD, J.(ed.) **Rational Analisis For a Problematic World**, Chichester, Wiley, 1989.

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

ENSSLIN, L.; KOPITKE, B. H.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. D.; SOUZA, T. A Model for Employability Evaluation in the Developing Countries. In: Karwowski, W.; Goonetilleke, R., **Manufacturing Agility and Hybrid Automation**. 1st. ed., Louisville - USA, 1996, v.1, p.27-34.

ENSSLIN, L., MONTIBELLER, G.N., ZANELLA, I.J., NORONHA, S.Mac D. Florianópolis, 1998.Apostila **Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão.**

ENSSLIN, L., ENSSLIN, S.R., DUTRA, A. O Uso de Mapas Cognitivos como Instrumento de Apoio ao Processo Decisório: Um Estudo de Caso.**Anais do XVII ENEGEP**, Gramado, Brasil, pp.199, 1997.

ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C. A.; ZANELLA, I. J. A Real-World MCDA Application in Cellular Telephony Systems. In: Theo Stewart; R. C. van der Honert., **Trends in Multicriteria Decision Making**. 1st. ed. Berlin - Germany, 1998, v.1, p.412-423.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. Evaluating Quality of Working Life: A Cognitive Approach. In: KARWOWSKI, W.; GOONETILLEKE, R., **Manufacturing Agility and Hybrid Automation - II**. 2nd. ed. LOUSVILLE, USA, 1998, v.1.

ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C. A.; COSTA, A. P. Structuring the process of choosing rice varieties in the south of Brazil. In: BEINAT, E.; NIKJAMP, P., **Multicriteria Analysis for Land-Use Management**. 1st. ed. Dordrecht - Holland, 1998, v.1, p.33-45.

ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C. A.; CORRÊA, É. C.; VASNICK, J. C. Mapping Critical Factors for Firm Sustainable Survival: a case study in the Brazilian textile industry. In: KERSTEN, G.; MIKOLAJUK, Z.; RAIS, M.; YEH, A., **Decision Support Systems for Sustainable Development in Developing Countries**. 1st. ed. Dordrecht - Holland, 1999, v.1.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S.R. MCDA: A constructivist Approach to the Management of Human Resources at a Governmental Agency. **International Transaction in Operational Research** . Elsevier. UK.(To appear 2000).

FERREIRA, A .B.H.**Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro:Nova Fronteira, 2ª edição, 1986

- FONSECA, K.V.O. **Uma Metodologia de Configuração do Suporte de Comunicação de Sistemas Tempo Real Críticos**. Florianópolis, Brasil, 1997. Tese de Doutorado. Depto de Engenharia Elétrica, LCMI. Universidade Federal de Santa Catarina.
- GOODWIN, P.& WRIGHT, G. **Decision Analysis for Management Judgement**. Chichester: John Wiley & Sons, 1991.
- HAMMOND, J.S., KEENEY, R.L., RAIFFA, H. **Smart Choices - A Practical Guide to Making Better Decisions**. Boston, Harvard Business School Press, 1999.
- HENING, M.I., BUCHANAN, J.T. Solving MCDM Problems: Process Concepts. **Journal of Multicriteria Decision Analysis**. V.5, pp.3-21, 1996.
- KEENEY, R.L. **Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking**. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- KELLY, G.A. **The Psychology of Personal Constructs: A Theory of Personality**. Norton, New York, 1955.
- KRISCHER, J.P. Utility Structure of a Medical Decision-Making Problem. **Operations Research** v.24, n.5, pp.951-972, 1976.
- LANGFIELD-SMITH, K. Exploring the need for a shared cognitive map. **Journal of Management Studies**, v.29 n.3 pp.349-368, 1992.
- LINDNER, G.H. **Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para o seu aperfeiçoamento utilizando a metodologia multicritério em apoio à decisão**. Florianópolis Brasil, 1998. Dissertação de Mestrado Depto. de Engenharia

de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

MAYON-WHITE, B. Problem Solving in Small Groups: Team Members as Agents of Change. In: EDEN, C. & RADFORD, J. **Tackling Strategic Problems: The role of Group Decision Support.** London: Sage Publications, 1990, p.78-91.

MINZBERG, H. RAISINGHANI, D. THÉORËT, A. **The structure of unstructured decision processes.** Administrative Science Quarterly, v.21, pp. 246-275, 1976.

MONTIBELLER NETO, G. **Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas.** Florianópolis Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

NORONHA, S. Mac D. **Um modelo multicritérios para apoiar a decisão da escolha do combustível para alimentação de caldeiras usadas na indústria têxtil.** Florianópolis - Brasil, 1998. Dissertação de Mestrado Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade total.** São Paulo, Atlas, 1993.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade no processo - A qualidade na produção de bens e serviços.** São Paulo, Atlas, 1995.

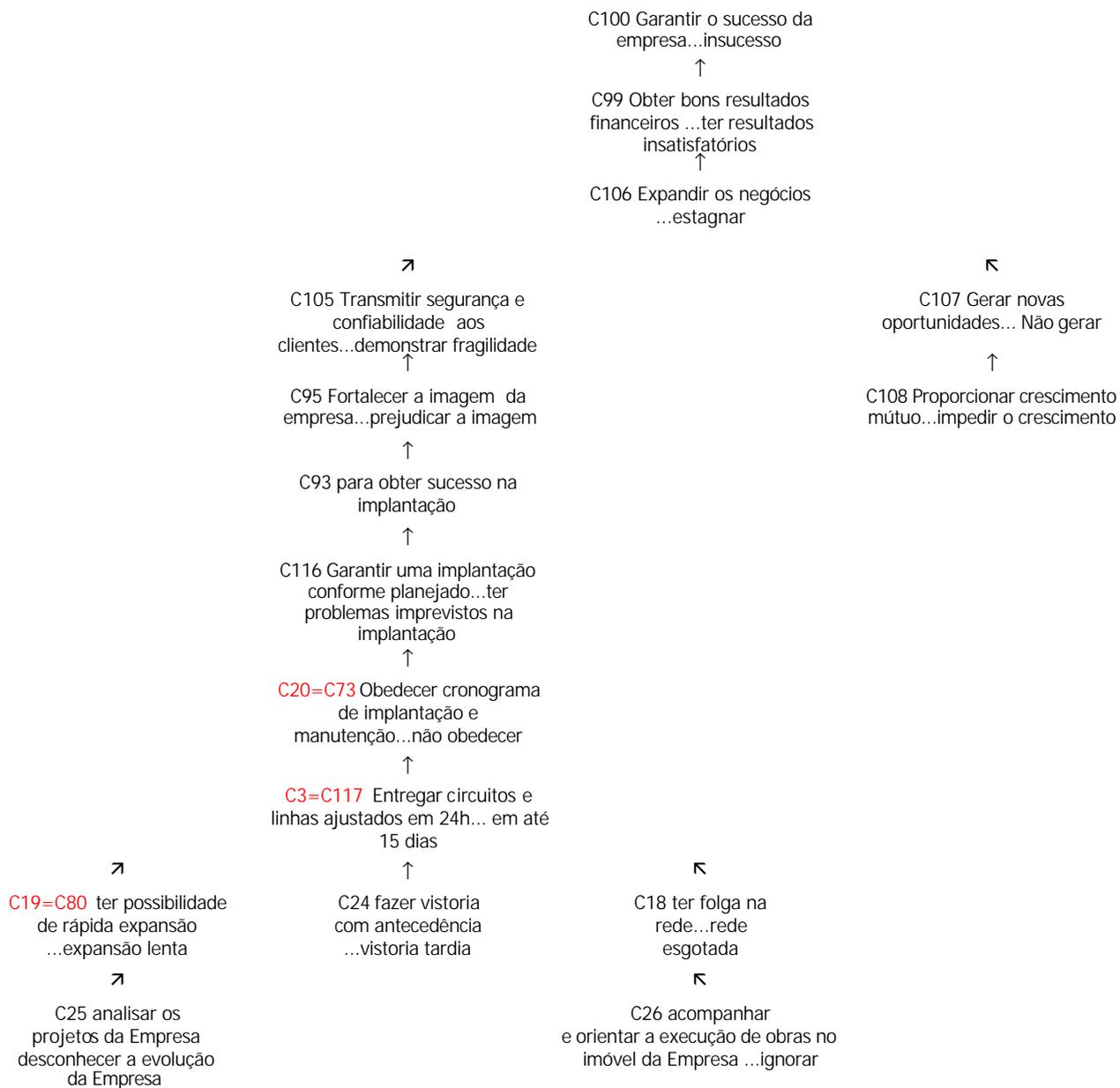
ROSENHEAD, J. **Rational Analysis for a Problematic World - Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict.** John Wiley & Sons, Chichester 1989.

- ROY, B. **Méthodologie Multicritère d'Aide à la décision**. Paris: Economica, 1985.
- ROY, B. Decision Aid and Decision Making. In: BANA e COSTA, C.A. (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin, Springer, 1990, pp.17-35.
- ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**, n.66, pp.184-203, 1993.
- ROY, B. **Multicriteria Methodology for Decision Aiding**. Dordrecht: Kluwer, 1996.
- ROY, B. VANDERPOOTEN, D. The European School of MCDA: Emergence, basic features and current works. **Journal of Multicriteria Decision Analysis**, v.5, pp.22-38, 1996.
- SCHNORREMBERGER, D. **Um modelo MCDA para avaliar a Divisão Contábil da CELESC**. Florianópolis - Brasil, 1999.
Dissertação de Mestrado. Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SOETHE, V. A. **Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão na seleção de gerentes gerais, pela Caixa Econômica Federal, nas agências da região norte do estado de Santa Catarina**. Florianópolis - Brasil, 1997.
Dissertação de Mestrado. Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- STEWART, T.J. A Critical Survey on the Status of Multiple Criteria Decision Making Theory and Practice. **OMEGA. International Journal of Management Science**, v.20, n.56, pp. 569-586, 1992.

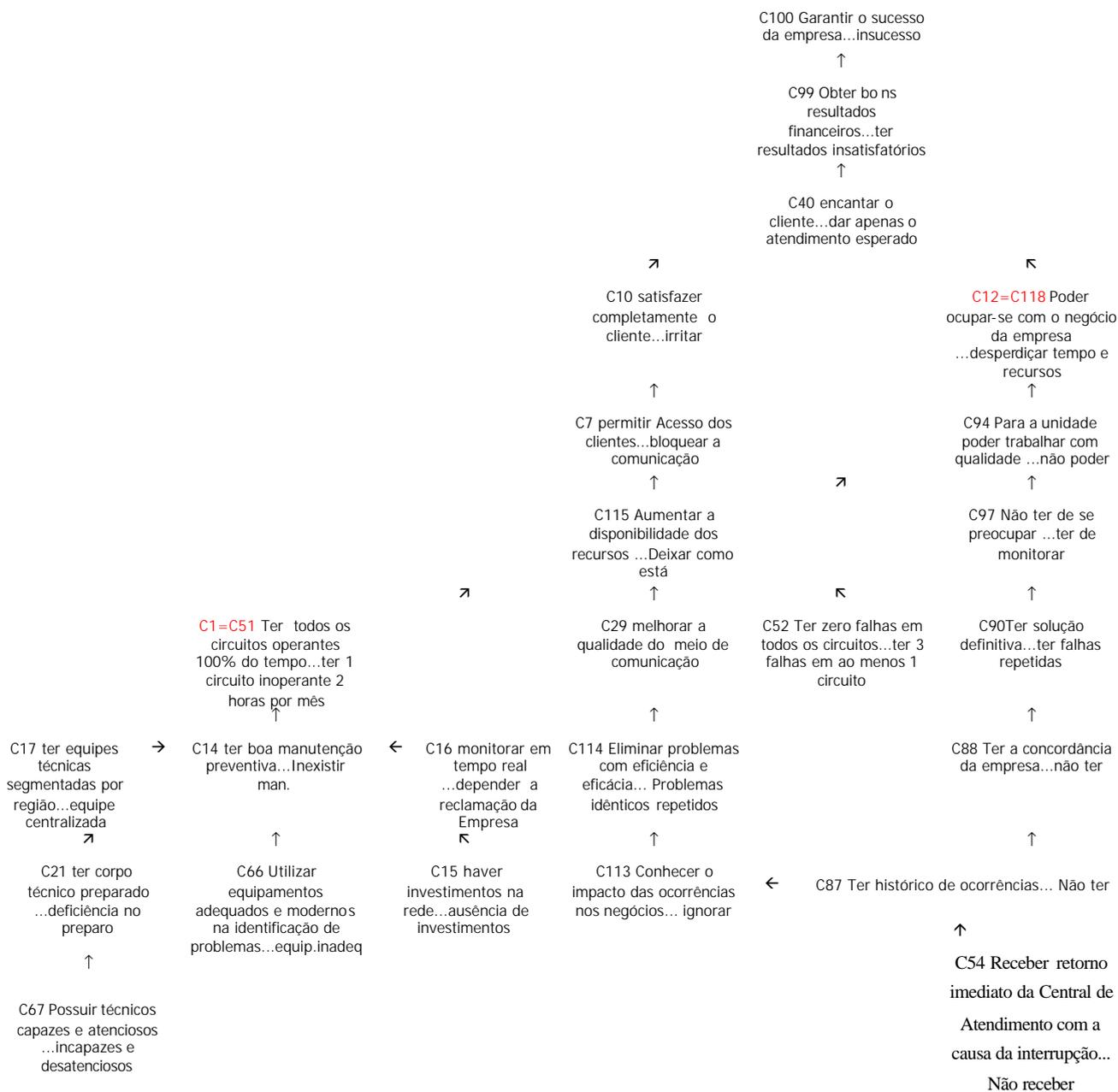
- STEWART, T.J., HONERT, R. C. van den (eds) **Trends in Multicriteria Decision Making**. Berlin , Springer Verlag, 1998.
- VANSNICK, J.C. Measurement Theory and Decision Aid.In: BANA e COSTA, C.A.(ed.), **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin, Springer-Verlag, 1990.
- VINCKE, P. **Multicriteria Decision Aid**.New York, John Wiley 1992.
- WINTERFELDT, D von & EDWARDS, W. **Decision Analysis and Behavioral Research**.Cambridge University Press, 1986.
- YU, P.L. **Habitual Domains**, Kansas, Highwater Editions, 1995.
- ZANELLA, J.I. **As problemáticas técnicas no apoio à decisão em um estudo de caso de sistemas de telefonia móvel celular**. Florianópolis - Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado. Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXOS

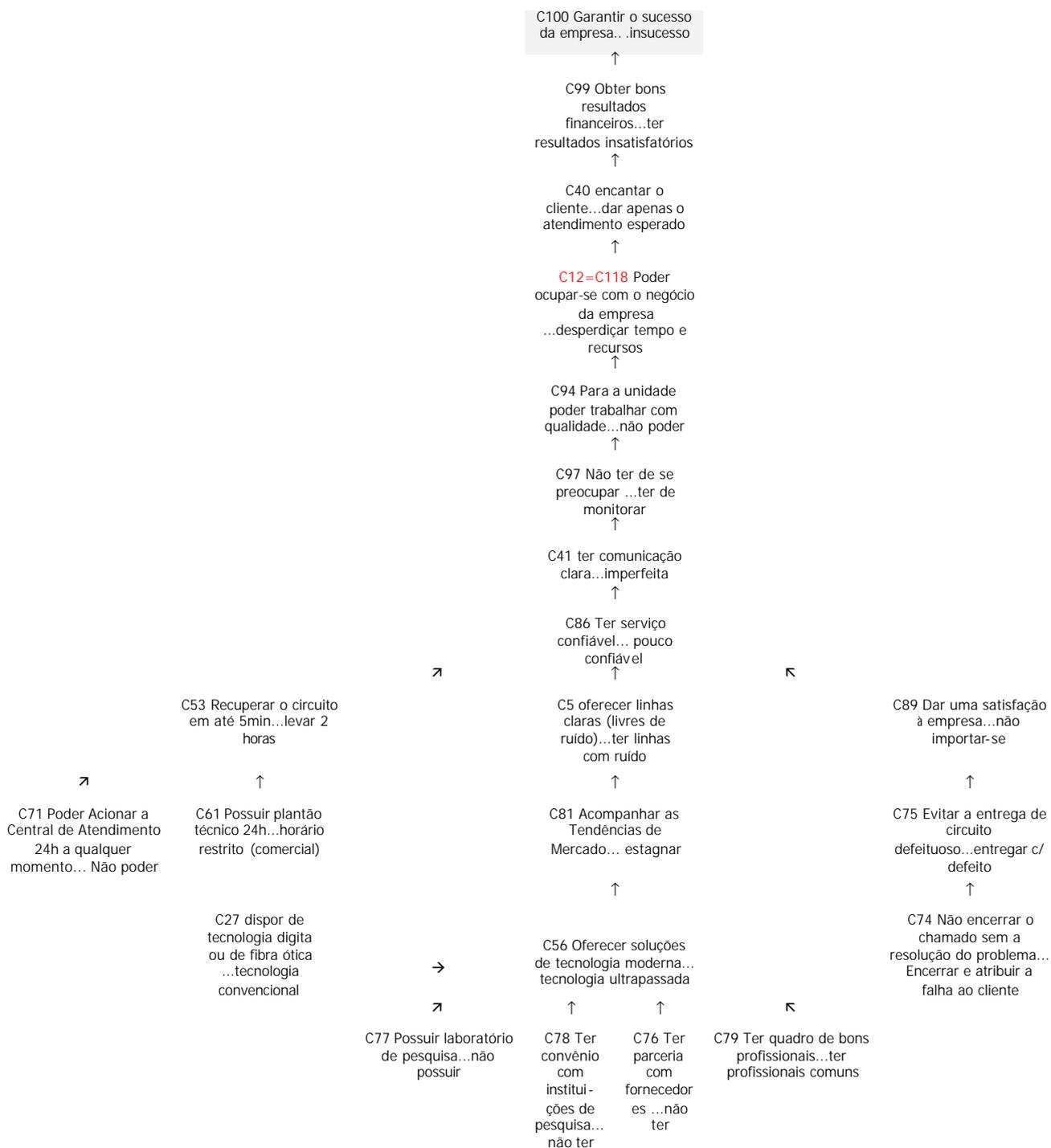
ANEXO I - Área de Interesse Evolução



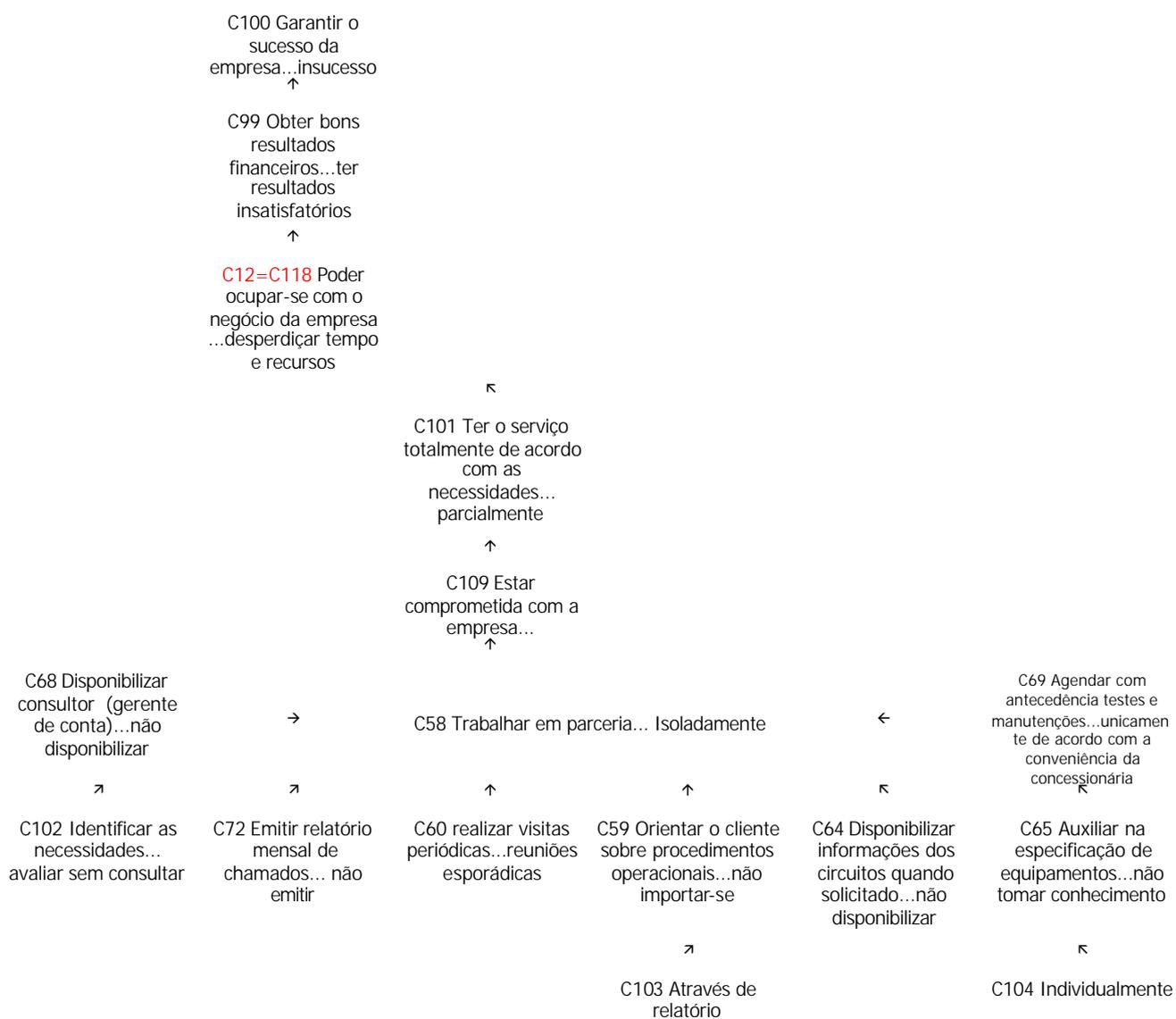
ANEXO II - Área de Interesse Disponibilidade



ANEXO III - Área de Interesse Tecnologia



ANEXO IV - Área de Interesse Parceria



ANEXO V - Área de Interesse Conformidade Administrativa

C100 Garantir o sucesso da empresa...insucesso
↑

C99 Obter bons resultados financeiros...ter resultados insatisfatórios
↑

C40 encantar o cliente...dar apenas o atendimento esperado
↑

C12=C118 Poder ocupar-se com o negócio da empresa ...desperdiçar tempo e recursos

↖
C34 aperfeiçoar o trabalho...estagnar

↖
C33 permitir planejamento para melhoria das atividades ...não ter tempo para planejar
↑

C32 liberar funcionários para outras atividades... Ocupá-los além do Necessário
↑

C110 Reduzir as tarefas administrativas... Manter como está
↑

C112 Perguntar à empresa como ela quer a fatura...Não perguntar
↑

(C30+C31)=C111 Facilitar a conferência e o rateio de custos...Não facilitar

↗
C35 viabilizar as informações por meio eletrônico... Enviar papel

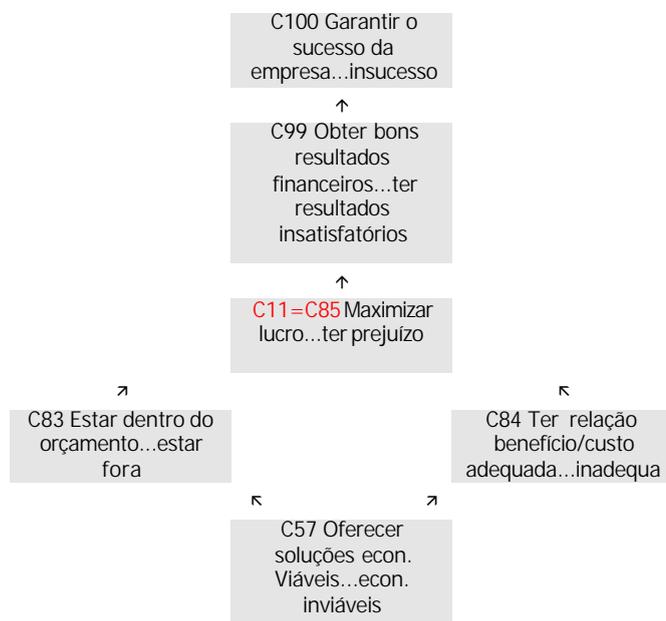
↑
C70 Permitir faturamento descentralizado...não permitir

↖
C6 emitir fatura com os dados corretos...dados incorretos

↗
C37 atentar para as solicitações ... desprezar

↖
C39 atualizar os dados em até 24h...+ de 30 dias

ANEXO VI - Área de Interesse Custo



Anexo VII - Considerações da Decisora Sra. Cirlei Suzana Moro Rosset, apresentadas na banca de defesa.

"Inicialmente gostaria de agradecer ao mestrando Alberto a oportunidade de ter participado na qualidade de decisora do trabalho ora apresentado, e agradecer, de modo especial, a honra proporcionada pelo Professor Orientador, pelo convite para participar desta Banca.

Com referência ao trabalho, desde a indicação dos Elementos Primários de Avaliação, até a sua conclusão, foram muitas horas de trabalho, às vezes interrompidas pela sensibilidade do facilitador - conforme citado às fls. 25 do trabalho - ao propor uma pausa na discussão e dar um tempo para refrescar a memória.

E o resultado final, construído "a partir de uma situação mais ou menos caótica na mente do decisor"... (pág.6), com conceitos intuitivos (pág.10) do que era um bom atendimento, criou um resultado que surpreendeu pela aparente simplicidade e clara praticidade apresentadas; a primeira impressão foi de que era impossível VER, em dados numéricos, aqueles dados que se tinha apenas na base da intuição, e que pareceu um verdadeiro milagre, ou uma mágica.

Isto ficou melhor compreendido com a leitura do trabalho; foi possível perceber então a infinita aplicabilidade do método, em qualquer tipo de prestação de serviços, e - de modo especial - quando, fazendo-se necessário contratação de maior vulto, a transparência e a utilização de critérios objetivos numa licitação, permitirá selecionar a empresa que ofereça serviços que apresentem PREÇO e QUALIDADE do interesse público.

Dois fatores conferiram uma grande tranquilidade durante a realização do trabalho: a uniformidade de pensamento com o colega Ivan (que indica que os Pontos de Vista foram

pertinentes), e o conhecimento do método e paciência do facilitador.

O Método é bom, é prático, é útil.

Compro a idéia."

Cirlei Suzana Moro Rosset

Anexo VIII - Considerações do Decisor Sr. Ivan José Tratz, apresentadas na banca de defesa.

“Como os meus conhecimentos da metodologia pesquisada e utilizada se restringem às explicações e ensinamentos do Alberto durante o desenvolvimento do trabalho, comentarei apenas a experiência da utilização desta metodologia para Apoio à Decisão que, no meu caso, refere-se à avaliação dos serviços de comunicação de dados prestados por empresas de telecomunicações à CAIXA.

Qual é a realidade encontrada na área de comunicação de dados na CAIXA?

Na busca de qualidade e satisfação dos clientes a CAIXA realizou um grande investimento para modernizar seu parque de equipamentos e melhorar o seu sistema informacional. Confiabilidade e agilidade nas transações bancárias são objetivos importantes a serem alcançados.

A grande maioria destas transações ocorre com computadores remotos de forma on-line, portanto dependendo totalmente dos serviços prestados pelas empresas de telecomunicações.

A interrupção nestes serviços causa muitos prejuízos para os clientes, assim como desgaste da imagem da instituição. Certamente os clientes da área comercial farão uma comparação com os demais bancos e até poderão transferir os seus recursos para outros bancos concorrentes.

Temos também os clientes das áreas social e de fomento, que depositam e sacam FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), contraem crédito educativo, financiam imóveis, clientes de desenvolvimento urbano, que recebem seguro desemprego, PIS (Programa de Integração Social) , benefícios do INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social), clientes que fazem penhor de jóias. Muitos deles não têm a opção de procurar estes serviços em outros bancos, e nós temos a

obrigação de prestar um serviço digno também para estes clientes , que em essência são a razão da existência da CAIXA.

O simples desconto do tempo de parada de um circuito defeituoso por parte da concessionária não representa com fidelidade o prejuízo efetivo da CAIXA.

Até há pouco tempo, o Ministério das Comunicações obrigava a contratação dos serviços junto à concessionária estatal, e arbitrava as tarifas que os clientes teriam de pagar por determinado serviço.

Era costume avaliar os serviços comparando com as concessionárias dos outros estados, e portanto TELESC e EMBRATEL, as únicas que prestavam serviços de telecomunicações em SC eram avaliadas como excelentes, pois na época os serviços prestados pelas demais eram ruins ou péssimos.

Novas implementações muitas vezes eram prejudicadas devido à morosidade dos processos licitatórios das concessionárias para aquisição de novos equipamentos e tecnologias. A avaliação também era feita baseada na experiência das pessoas que trabalhavam na área, porém sem critérios bem definidos.

Foi neste ponto que o Alberto, autor deste trabalho, fez a proposta de utilizarmos a metodologia MCDA para estruturarmos o nosso conhecimento, criar um modelo de avaliação e propor melhorias para estes serviços, que tem tamanho impacto na qualidade dos produtos financeiros da CAIXA.

Quando me deparei com o primeiro mapa contendo todos os EPA (Elementos Primários de Avaliação), cheio de conceitos e setas, percebi a complexidade do problema. Achei que seria quase impossível desenrolar aquela confusão.

Mas o Alberto, com muita habilidade, conseguiu organizar as informações em áreas de interesse, tornando o mapa bastante completo e de fácil compreensão. A identificação dos

PVF (Pontos de Vista Fundamentais) completou a etapa de estruturação, mostrou com clareza todos os aspectos envolvidos e ampliou muito o conhecimento existente sobre o problema.

Após identificar a importância de cada critério no modelo, verificamos que em alguns casos o programa que gera a função de valor identificava possíveis inconsistências por parte das declarações dos decisores, e sugeria que estas fossem esclarecidas.

O resultado final foi melhor do que o esperado, pois afinal foi possível identificar em que nível cada ponto de vista dos serviços prestados pelas concessionárias estava, e quais os que poderiam ser melhorados. Foi verificado que pequenas ações (e algumas de custo baixo ou nulo), poderiam melhorar significativamente a qualidade do serviço sob a ótica dos decisores da CAIXA.

Este trabalho possibilitou um aperfeiçoamento no diálogo com as concessionárias, pois pudemos explicar em detalhes o que levamos em consideração, e como gostaríamos que os serviços fossem prestados para ficar satisfeitos. Pudemos ainda definir claramente o quanto gostaríamos que cada ponto fosse aperfeiçoado e em que prioridade.

No caso de podermos optar por serviços de várias concessionárias, graças à metodologia MCDA temos condições, a partir de agora, de especificar os critérios e seus pesos já no edital de licitação.

O trabalho realizado foi árduo, cansativo, e realizado além da jornada normal de trabalho.

Em compensação, nos trouxe uma clareza e um entendimento que não sabíamos que eram possíveis.

Considero o trabalho realizado válido e de extrema utilidade."

Ivan José Tratz

