

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

GILBERTO MONTIBELLER NETO

**MAPAS COGNITIVOS: UMA FERRAMENTA DE APOIO À
ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS**

Dissertação submetida ao

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

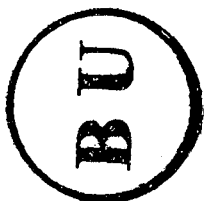
da Universidade Federal de Santa Catarina

para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia.



0.262.070-5

UFSC-BU

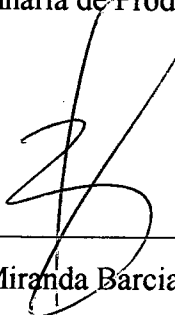


Florianópolis, 1996.

GILBERTO MONTIBELLER NETO

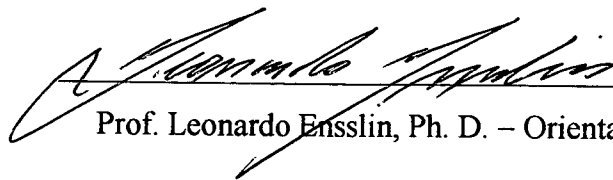
**MAPAS COGNITIVOS: UMA FERRAMENTA DE
APOIO À ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS**

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.

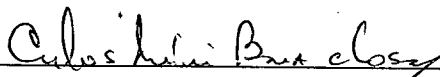


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D. – Coordenador

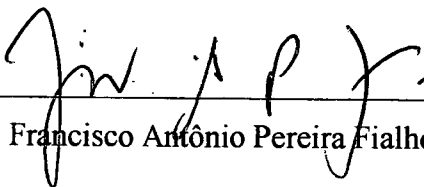
Banca Examinadora:



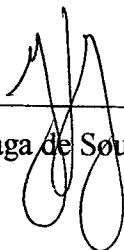
Prof. Leonardo Ensslin, Ph. D. – Orientador



Prof. Carlos António Bana e Costa, Dr.



Prof. Francisco António Pereira Fialho, Dr. Eng^a.



Prof. Luiz Gonzaga de Souza Fonseca, Dr. Eng^a.

“As pessoas que se descrevem como práticas, orgulhosas de não serem contaminadas por qualquer tipo de teoria, sempre revelam-se prisioneiras intelectuais de algum teórico do passado.”

J. M. Keynes

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não poderia se concretizar sem o apoio e a colaboração das seguintes pessoas e instituições, as quais merecem meu agradecimento, dentre elas:

- O Prof. Luiz Gonzaga Fonseca, pelo empenho, ao longo de todo o trabalho, em propiciar as condições necessárias para que este se realizasse. E, antes de tudo, por sua amizade.
- O Prof. Leonardo Ensslin, pela orientação diária com relação ao trabalho, pelo interesse contínuo demonstrado, e pelo estímulo constante ao longo deste período.
- Meus pais, Gilberto e Ione, que forneceram apoio e carinho, permitindo prosseguir meus estudos mesmo nas horas difíceis. E por terem me ensinado a gostar de aprender!
- Meus sogros, Paulo e Yara, pelo apoio e amizade ao longo desta caminhada, e pela compreensão das tortuosidades existentes no longo caminho escolhido.
- Os colegas do mestrado, em especial a Émerson e Italo, pelas profícuas discussões no *escritório*.
- À CAPES pelo apoio financeiro, na forma de uma bolsa de estudo, permitindo assim minha dedicação exclusiva ao Programa de Mestrado.

**Para Tatiana,
minha companheira
de todos os momentos.**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. METODOLOGIAS MULTICRITÉRIOS EM APOIO À DECISÃO	6
1.1 PO, MCDM e MCDA	6
1.1.1 As Abordagens Monocritério Tradicionais	7
1.1.2 As Abordagens MCDM	7
1.1.3 As Abordagens MCDA	8
1.2 A CONVICÇÃO DO CONSTRUTIVISMO NO APOIO À DECISÃO	9
1.2.1 A Via do Realismo	10
1.2.2 A Via Axiomática	11
1.2.3 A Via do Construtivismo	12
1.3 AS PROBLEMÁTICAS	14
1.3.1 Problemática da Decisão e Problemática do Apoio à Decisão	15
1.3.2 A Problemática da Formulação e a Problemática da Estruturação	16
1.3.3 A Problemática de Apoio à Construção das Ações	17
1.3.4 As Problemáticas Técnicas	18
1.4 ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO	23
1.4.1 O Sistema do Processo de Apoio à Decisão	23
1.4.2 O Subsistema dos Atores	24
1.4.3 O Subsistema das Ações	26
1.4.4 A Convicção da Onipresença da Subjetividade	27
1.5 ESTRUTURAÇÃO DE UM MODELO MULTICRITÉRIO	28
1.5.1 Árvore de Pontos de Vista	29
1.5.2 Propriedades de um Ponto de Vista Fundamental	31
1.5.3 Propriedades de uma Família de Pontos de Vista Fundamentais	32
1.5.4 O Enquadramento do Processo Decisório	34
1.5.5 Os Descritores	37
1.6 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS	41
1.6.1 Escalas Locais de Atratividade	42
1.6.2 Taxas de Substituição	44
1.6.3 Indicadores de Impacto	48
1.6.4 Função de Agregação	50
2. OS MAPAS COGNITIVOS	52
2.1 PROBLEMA: COMPLEXIDADE, IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO	52
2.1.1 O Problema	53
2.1.2 Problemas Complexos	54

2.1.3	Identificação do Problema	55
2.1.4	A Definição do Problema	56
2.2	PROBLEMAS: PERCEPÇÕES, CONSTRUÇÕES E NEGOCIAÇÃO	57
2.2.1	A Percepção do Problema	58
2.2.2	Construção do Problema e Intersubjetividade	60
2.2.3	Negociando a Construção do Problema	61
2.3	MAPAS COGNITIVOS: CLASSIFICAÇÃO E CONCEITUALIZAÇÃO	63
2.3.1	Uma Classificação	63
2.3.2	Mapa Cognitivo como uma Representação	67
2.4	MAPAS COGNITIVOS: O MODELO BIPOLAR	71
2.4.1	A Teoria de Construtos Pessoais e os Grides de Repertório	72
2.4.2	A Construção de Mapas Cognitivos	74
2.5	MAPAS COGNITIVOS: O MODELO MONOPOLAR	82
2.5.1	Pontos de Vista	83
2.5.2	Causalidade	83
2.5.3	Expansão do Mapa	84
2.6	MAPAS COGNITIVOS: O MODELO PROPOSTO	87
2.6.1	Conceitos	88
2.6.2	Ligações de Influência	89
2.6.3	Expansão do Mapa	91
2.7	MAPAS COGNITIVOS E GRUPOS	95
2.7.1	Pensamento de Grupo e Pensamento de Equipe	96
2.7.2	Dinâmica Social e Mapas Cognitivos Grupais	101
2.7.3	Mapas Cognitivos Congregados: Iniciando com o Grupo	102
2.7.4	Mapas Cognitivos Congregados: Iniciando com os Membros	103
2.8	ANÁLISE DOS MAPAS COGNITIVOS	111
2.8.1	Complexidade Cognitiva	111
2.8.2	Análise das Características Emergentes	115
3.	UMA APLICAÇÃO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA	123
3.1	O PROBLEMA E A ESCOLHA DO MODELO	123
3.2	FORMULAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO	125
3.2.1	Construção e Análise do Mapa Cognitivo	125
3.2.2	A Árvore de Pontos de Vista	130
3.2.3	A Construção dos Descritores	135
3.3	AVALIAÇÃO DO MODELO	139
3.3.1	Matrizes de Juízos de Valor	140
3.3.2	Indicadores de Impacto	146
3.3.3	Resultados da Avaliação	148

3.3.4 Análise de Sensibilidade	152
4. CONCLUSÕES	156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
ANEXO I - DESCRITORES DO MODELO MULTICRITÉRIO	166
ANEXO II - MATRIZES DE JUÍZOS DE VALOR	193

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Sistema do processo de apoio à decisão.</i>	24
<i>Figura 2. Classificação do subsistema de atores.</i>	25
<i>Figura 3. Um exemplo de uma árvore de pontos de vista.</i>	30
<i>Figura 4. Propriedade de um PVF.</i>	31
<i>Figura 5. Propriedade para uma família de PVFs.</i>	32
<i>Figura 6. O quadro de um processo decisório.</i>	35
<i>Figura 7. O quadro de um processo decisório e os conjuntos de ações.</i>	35
<i>Figura 8. O quadro de um processo decisório e os objetivos estratégicos dos atores.</i>	37
<i>Figura 9. Esquema de classificação dos descritores.</i>	39
<i>Figura 10. Matriz de juízos de valor - Escala de atratividade local.</i>	44
<i>Figura 11. Alternativa de referência a_1.</i>	46
<i>Figura 12. Alternativa de referência a_1.</i>	46
<i>Figura 13. Indicador de impacto pontual.</i>	49
<i>Figura 14. Descritor de impacto não-pontual.</i>	49
<i>Figura 15. Ciclo perceptivo.</i>	59
<i>Figura 16. Justaposição das classificações tipo e uso dos mapas cognitivos.</i>	65
<i>Figura 17. Mapa cognitivo como uma representação.</i>	70
<i>Figura 18. Articulação e pensamento.</i>	71
<i>Figura 19. Exemplo de um construto - oposto psicológico.</i>	75
<i>Figura 20. Exemplo de um construto - oposto lógico.</i>	76
<i>Figura 21. Relação de causalidade - sinal positivo.</i>	78
<i>Figura 22. Relação de causalidade - sinal negativo.</i>	78
<i>Figura 23. Expansão do mapa cognitivo a partir de C_0.</i>	79
<i>Figura 24. Um exemplo de um mapa cognitivo - metodologia de Eden.</i>	80
<i>Figura 25. Exemplo de uma ligação conotativa.</i>	81
<i>Figura 26. Mesmo rótulo verbal (A) com sentidos diferentes.</i>	82
<i>Figura 27. Rótulos verbais diferentes (X e Y) usados com o mesmo sentido.</i>	82
<i>Figura 28. Relações de causalidade do mapa cognitivo monopolar.</i>	84
<i>Figura 29. Expansão do mapa cognitivo monopolar.</i>	86
<i>Figura 30. Um exemplo de um mapa cognitivo - modelo monopolar.</i>	87
<i>Figura 31. Relacionamento de influência entre duas variáveis (pólos dos conceitos).</i>	90
<i>Figura 32. Enquadramento do mapa cognitivo.</i>	93
<i>Figura 33. Pensamento de grupo.</i>	97
<i>Figura 34. Pensamento de equipe.</i>	98
<i>Figura 35. Processo grupal e qualidade do mapa cognitivo congregado.</i>	100

Figura 36. Construção de um mapa cognitivo dos atores A e B.	103
Figura 37. Dos mapas cognitivos individuais ao mapa cognitivo congregado.	105
Figura 38. Mapas cognitivos individuais dos atores A e B.	106
Figura 39. Mapa cognitivo agregado dos atores A e B - União de conceitos.	107
Figura 40. Mapa cognitivo agregado dos atores A e B - Relacionamento de conceitos.	107
Figura 41. Sistemas de valores de quatro atores A, B, C e D.	109
Figura 42. Construção do mapa cognitivo congregado e o sistema de valores dos atores.	110
Figura 43. Um mapa cognitivo representado como grafo.	113
Figura 44. Um exemplo para o cálculo do domínio em camadas.	114
Figura 45. Um mapa cognitivo formado por quatro clusters sem ligações inter-componentes.	117
Figura 46. Mapa cognitivo e seus clusters.	117
Figura 47. Um mapa de clusters hierárquicos.	118
Figura 48. Exemplo de nós-dilema.	119
Figura 49. Forma dos mapa cognitivo.	120
Figura 50. Circularidade.	122
Figura 51. Construção do mapa a partir do EPA.	127
Figura 52. Parte do mapa cognitivo do ator.	127
Figura 53. Laços do mapa cognitivo.	128
Figura 54. Cluster 1 - "Motivação" do mapa cognitivo.	129
Figura 55. Cluster 2 - "Stress".	129
Figura 56. Árvore 1 de candidatos a PVFs - proposta do facilitador.	131
Figura 57. Árvore 2 de candidatos a PVFs - primeira negociação entre o facilitador e o ator.	133
Figura 58. Árvore 3 de candidatos a PVFs - resultado final das negociações facilitador-ator.	134
Figura 59. Árvore de PVFs.	136
Figura 60. Árvore de PVFs - PVEs isoláveis.	137
Figura 61. Função de atratividade para o PVF ₁ .	141
Figura 62. Taxas de substituição entre os PVFs do modelo.	144
Figura 63. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF ₅ .	145
Figura 64. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF ₇ .	145
Figura 65. Resultados globais do modelo.	148
Figura 66. Avaliação Depto.1 versus nível "bom".	149
Figura 67. Avaliação Depto.2 versus nível "bom".	149
Figura 68. Avaliação Depto.6 versus nível "neutro".	150
Figura 69. Avaliação Depto.7 versus nível "neutro".	151
Figura 70. Análise de sensibilidade do PVF ₁ com relação ao nível "neutro".	152
Figura 71. Análise de sensibilidade do PVF ₄ com relação ao nível "bom".	153
Figura 72. Análise de sensibilidade do PVE _{5,1} .	154
Figura 73. Análise de sensibilidade do PVF ₉ .	154

<i>Figura I-1. Árvore de PVFs para avaliação da qualidade de vida na organização.</i>	166
<i>Figura II-1. Função de atratividade para o PVF₁.</i>	193
<i>Figura II-2. Função de atratividade para o PVF₂.</i>	194
<i>Figura II-3. Função de atratividade para o PVF₃.</i>	195
<i>Figura II-4. Função de atratividade para o PVF₄.</i>	196
<i>Figura II-5. Função de atratividade para o PVE_{5,1}.</i>	197
<i>Figura II-6. Função de atratividade para o PVE_{5,2}.</i>	198
<i>Figura II-7. Função de atratividade para o PVE_{5,3}.</i>	199
<i>Figura II-8. Função de atratividade para o PVF₆.</i>	200
<i>Figura II-9. Função de atratividade para o PVE_{7,1}.</i>	201
<i>Figura II-10. Função de atratividade para o PVE_{7,2}.</i>	202
<i>Figura II-11. Função de atratividade para o PVE_{7,3}.</i>	203
<i>Figura II-12. Função de atratividade para o PVF₈.</i>	204
<i>Figura II-13. Função de atratividade para o PVF₉.</i>	205

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1. Comparação entre os três modelos de mapas cognitivos apresentados.</i>	94
<i>Tabela 2. Elementos primários de avaliação.</i>	125
<i>Tabela 3. Descritor do PVF₁.</i>	138
<i>Tabela 4. Níveis “bom” e “neutro” de cada PVF.</i>	139
<i>Tabela 5. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₁.</i>	141
<i>Tabela 6. Resumo das escalas locais de atratividade.</i>	142
<i>Tabela 7. Taxas de substituição entre os PVFs.</i>	143
<i>Tabela 8. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₅.</i>	144
<i>Tabela 9. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₇.</i>	145
<i>Tabela 10. Auditoria no Depto. 1 - Indicadores de impacto.</i>	146
<i>Tabela 11. Matriz de indicadores de impacto.</i>	147
<i>Tabela I-1. Descritor do PVF₁.</i>	168
<i>Tabela I-2. Descritor do PVF₂.</i>	170
<i>Tabela I-3. Descritor do PVF₃.</i>	172
<i>Tabela I-4. Descritor do PVF₄.</i>	174
<i>Tabela I-5. Descritor do PVE_{5,1}.</i>	176
<i>Tabela I-6. Descritor do PVE_{5,2}.</i>	178
<i>Tabela I-7. Descritor do PVE_{5,2}.</i>	180
<i>Tabela I-8. Descritor do PVF₆.</i>	182
<i>Tabela I-9. Descritor do PVE_{7,1}.</i>	184
<i>Tabela I-10. Descritor do PVE_{7,2}.</i>	186
<i>Tabela I-11. Descritor do PVE_{7,3}.</i>	188
<i>Tabela I-12. Descritor do PVF₈.</i>	190
<i>Tabela I-13. Descritor do PVF₉.</i>	192

<i>Tabela II-1. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₁.</i>	193
<i>Tabela II-2. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₂.</i>	194
<i>Tabela II-3. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₃.</i>	195
<i>Tabela II-4. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₄.</i>	196
<i>Tabela II-5. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5,1}.</i>	197
<i>Tabela II-6. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5,2}.</i>	198
<i>Tabela II-7. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5,3}.</i>	199
<i>Tabela II-8. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₆.</i>	200
<i>Tabela II-9. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7,1}.</i>	201
<i>Tabela II-10. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7,2}.</i>	202
<i>Tabela II-11. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7,3}.</i>	203
<i>Tabela II-12. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₈.</i>	204
<i>Tabela II-13. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₉.</i>	205

RESUMO

As metodologias tradicionais de Pesquisa Operacional têm considerado, em geral, que o problema a ser resolvido já está devidamente estruturado e, portanto, pronto para ser formulado matematicamente. Na prática das organizações, os problemas são complexos: existem diversos atores no processo decisório, cada um com uma diferente perspectiva e interpretação sobre os eventos reais; existem relações de poder entre esses atores; cada um deles tem um sistema de valores diferente, que os fazem definir objetivos diferenciados e muitas vezes conflitivos. A estruturação deste tipo de problema a não é de forma alguma trivial.

Para buscar ultrapassar essas deficiências surgiu a escola de Multicritérios de Apoio à Decisão (MCDA). Ela ressalta a importância de levar-se em conta a subjetividade dos atores – seus sistemas de valores. Ainda que as metodologias MCDA salientem a fase de estruturação do problema, na construção dos modelos multicritérios, a definição e estruturação dos critérios não constituem um objeto de pesquisa da área. Por outro lado, visando suprir algumas das deficiências da PO tradicional surge uma linha de pesquisa voltada às metodologias de estruturação de problemas.

Este trabalho pretende apresentar uma metodologia de auxílio à estruturação de problemas – os mapas cognitivos – propondo uma nova forma de construí-los. Na medida em que essa metodologia permite melhor definir o problema, obtendo e relacionando os elementos percebidos e interpretados pelos diversos atores, ela constitui-se uma ferramenta de auxílio à estruturação de modelos multicritérios. Além disso os mapas funcionam como uma ferramenta reflexiva, na medida em que sua construção permite uma geração de conhecimentos ao ator, sobre o problema em questão.

O trabalho propõem uma metodologia para identificar, a partir do mapa, os critérios fundamentais (na medida em que refletem os valores fundamentais dos atores em um dado contexto decisório) a serem utilizados no modelo multicritério. Um caso prático do uso de tal ferramenta, visando a construção de um modelo multicritério para a avaliação da qualidade de vida nas organizações, é apresentado no trabalho.

ABSTRACT

The traditional Operational Research approach usually assumes, that the problem to be solved is structured, so it is ready to be mathematically formulated. But in the organizational practice, the problems are complex. There is a range of actors in the decision-making process. These actors will have their own perspective and interpretation about the environment. There are power relations among them. Each actor has a value system, which will lead him to pursue different objectives so, there is a potential for conflict. The structuring of complex problems is not trivial.

The School of Multicriteria Decision Aid (MCDA) round this difficulty, recognizing the limits of objectivity. So the MCDA considers the actor's subjective factors – their value systems. Although the MCDA approach recognizes the importance of the structuring phase, in the multicriteria model construction, this phase usually is not a main field to MCDA's researchers. On the other hand, there is a developing research area in Problem Structuring Methods.

This dissertation presents the cognitive maps as a tool to aid in structuring problems. It proposes a new way of cognitive map construction. With the cognitive maps we can have a better problem definition, eliciting the elements that matter for the actors, and the relations between these elements. So they can be a tool to aid the construction of multicriteria models. They are also a reflexive tool, because its construction allows to generate actor's new knowledge.

This dissertation proposes also an approach to identify, through cognitive map analyses, the fundamental criteria that will be used in the multicriteria model. (The fundamental criteria are those fundamental to evaluate the actions available in the decision context, according to the actor's value system.) Finally, it presents a case, showing the map and the multicriteria model construction. The aim of the model is evaluate the employee's quality of life in organizations.

CONVENÇÕES USADAS NA DISSERTAÇÃO

- Conceitos chaves** – Os conceitos chaves no texto aparecem em negrito, imediatamente antes de sua definição. Caso sejam palavras estrangeiras, elas não aparecerão entre aspas ao longo do texto.
- Textos ressaltados* – Aquelas palavras ou sentenças que ressaltadas ao longo do texto aparecem em itálico.
- “Citações (comentários)”* – Citações de outros autores estão no texto em itálico e entre aspas. Comentários sobre as citações encontram-se entre parênteses.
- “Citações ressaltadas”* – Textos ressaltados na dissertação, de citações, aparece em itálico e negrito.
- “Palavras estrangeiras”* – Palavras em línguas estrangeiras aparecem entre aspas.
- ‘→’* – Símbolos especiais aparecem entre apóstrofes.

INTRODUÇÃO

A Pesquisa Operacional (PO) tradicional, tal como as abordagens de programação linear, não-linear, inteira, dinâmica, etc., surgiu após a Segunda Guerra Mundial tendo como principal objetivo fornecer uma maior racionalidade à tomada de decisão. Tiveram o ápice em termos de aplicação prática nos anos 50 e 60, quando o mundo passava por uma fase de relativa estabilidade econômica. Advindos das ciências naturais, como a engenharia e a matemática, seus pesquisadores e praticantes adotam uma posição de total objetividade¹ com relação ao problema que buscam resolver.

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

Dos pressupostos acima apontados e utilizados pela PO tradicional na construção de seus modelos matemáticos, algumas consequências relevantes surgem. A primeira delas é a busca de uma solução “verdadeira” e a melhor de todas, incontestável porque foi fornecida cientificamente – a solução ótima. A segunda é a de uma sobrevalorização das rotinas matemáticas, complexas e incompreensíveis ao decisor – uma “caixa preta” que fornece soluções que devem ser adotadas, pois são “científicas”. A terceira e, para este trabalho a mais relevante, é considerar que a formulação matemática como o início do processo de resolução do problema, logo que ele já estava devidamente estruturado ou que o processo de estruturação é relativamente simples.

¹ O objetivismo “é uma visão que salienta que itens de conhecimento, de simples proposições à teorias complexas, têm propriedades e características que transcendem as crenças e estados de conhecimento dos indivíduos que os inventam e os contemplam.” (Chalmers apud Roy (1993, p. 185)).



A partir dos anos 70, o aumento da instabilidade econômica mundial, aliado a um crescimento no número de decisões tomadas em grupo nas várias esferas sociais (organizações privadas e públicas), restringiu a PO tradicional praticamente apenas à resolução de problemas táticos: aqueles de grande interesse técnico mas de importância social limitada, em que os objetivos são claramente estabelecidos e consensuais.

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

Para buscar ultrapassar essas deficiências surgem, basicamente na França, no final dos anos 60, a proposição de Metodologias Multicritérios que visam Apoiar a Decisão (MCDA – ver Roy e Vanderpooten (1996)). Sua diferença mais marcante é a de compreender que os processos decisórios são complexos: compostos por diferentes atores, cada um com uma dada interpretação sobre os eventos que constituem o problema e sistemas de valores diferentes. Elas ressaltam por isso mesmo os limites da objetividade, na medida em que consideram a importância de levar-se em conta a subjetividade dos atores e a impossibilidade de encontrar a solução ótima (“verdadeira”).

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

É nesse contexto que insere-se este trabalho, que pretende apresentar uma metodologia de auxílio à estruturação de problemas – os mapas cognitivos. Na medida em que essa metodologia permite melhor definir o problema, obtendo e relacionando os elementos percebidos e interpretados pelos diversos atores, ela pode constituir-se em uma ferramenta de auxílio à estruturação de modelos multicritérios. Além disso os mapas funcionam como uma ferramenta reflexiva, pois sua construção permite uma geração de conhecimentos, aos atores sobre o problema em questão.



Objetivos

Constitui-se como *objetivo principal* deste trabalho, apresentar uma ferramenta de auxílio à estruturação de problemas – os mapas cognitivos – enquadrados em uma abordagem de apoio à decisão. São seus *objetivos secundários*:

- Apresentar uma revisão sobre a abordagem MCDA, visando delimitar a abordagem aqui utilizada – a de estruturação de árvore de pontos de vista.
- Apresentar duas formas básicas de construção de mapas cognitivos – em termos de seus elementos, o relacionamento existente entre esses elementos e a forma de construir tais mapas.
- Propor uma forma alternativa de construção de mapas cognitivos – uma forma de mapeamento advinda das duas formas básicas – orientada à estruturação de modelos multicritérios.
- Propor uma abordagem que, uma vez construído o mapa cognitivo, permita auxiliar a identificar quais os critérios relevantes à construção de um modelo multicritério – relevantes na medida em esses critérios projetam os valores importantes dos atores envolvidos no processo decisório.
- Propor uma forma de avaliação da qualidade de um mapa cognitivo – qualidade aqui entendida como sua capacidade de “bem” representar as diversas percepções e interpretações dos atores sobre o problema .
- Apresentar uma aplicação da construção de um mapa cognitivo em um caso prático – utilizando o mapeamento proposto a ser apresentado neste trabalho – com o mapa sendo uma ferramenta de auxílio à estruturação de um modelo multicritério para a avaliação da qualidade de vida nas organizações.

Estrutura do Trabalho

O trabalho está dividido em quatro capítulos. O Capítulo 1 visa apresentar as Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão, distinguindo-as das demais abordagens da PO, bem como localizar o leitor na abordagem específica aqui utilizada: a estruturação de árvores de pontos de vista. O Capítulo 2 inicialmente discute a razão porque os atores percebem e interpretam o mesmo problema de forma diferente, e busca conceituar os problemas complexos e os mapas cognitivos como ferramentas de auxílio à representação de problemas. Aborda também os mapas cognitivos, apresentando duas formas alternativas de construção e propondo um mapeamento alternativo. Uma metodologia de auxílio à identificação dos critérios relevantes ao modelo multicritério, a partir do mapa cognitivo é proposta. Finalmente discute a construção de mapas de grupos e a análise dos mapas.

O Capítulo 3 apresenta um caso prático da elaboração de um mapa, no qual busca-se a construção de um modelo multicritério para a avaliação da qualidade de vida nas organizações. A formulação do modelo e avaliação de departamentos de uma organização são apresentadas, com ênfase na construção do mapa e na transição do mapa cognitivo para o modelo multicritério. Finalmente, o Capítulo 4 apresenta as conclusões do trabalho e sugestões para sua continuidade.

1. METODOLOGIAS MULTICRITÉRIOS EM APOIO À DECISÃO

Este capítulo pretende apresentar uma rápida revisão sobre as Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão e, mais especificadamente, a abordagem a ser utilizada ao longo deste trabalho. Não é objetivo aqui aprofundar esse assunto e recomenda-se, ao leitor interessado em alguns dos pontos a serem abordados, referenciar a bibliografia indicada ao longo do texto. A Seção 1.1 busca distinguir as diferenças existentes entre as Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão com relação à Pesquisa Operacional tradicional e à Tomada de Decisão Multicritério. A conclusão mais importante da Seção 1.1 são as limitações da objetividade, que norteará todo este trabalho e o levará a seguir a via do construtivismo (Seção 1.2).

A Seção 1.3 apresenta as diversas problemáticas existentes no processo decisório e de apoio à decisão. Já a Seção 1.4 apresenta os elementos primários de avaliação de um modelo multicritério em apoio à decisão, concluindo com a importante noção de ponto de vista. A estruturação e operacionalização de um modelo multicritério de avaliação são discutidas na Seção 1.5. Finalmente a Seção 1.6 apresenta a fase de avaliação das ações potencialmente disponíveis no contexto decisório.

1.1 PO, MCDM e MCDA

O objetivo da Pesquisa Operacional (PO) clássica e das abordagens multicritérios é auxiliar os decisores a tomar melhores decisões gerenciais, buscando essencialmente dar fundamentação científica a elas (Roy, 1993). O sentido de “melhor” é que torna-se diferente nas Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (“Multicriteria Decision Aid” – MCDA) com relação às abordagens de PO clássica e da Tomada de Decisão Multicritério (“Multicriteria Decision Making” – MCDM). Esta seção pretende, baseada em Roy (1990), apresentar resumidamente as principais características da abordagem monocritério tradicional (Seção 1.1.1) e das metodologias

MCDM (Seção 1.1.2), para então compará-las as principais características das metodologias MCDA (Seção 1.1.3).

1.1.1 As Abordagens Monocritério Tradicionais

Quatro são as características básicas das abordagens monocritérios tradicionais, descritas resumidamente abaixo:

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

1.1.2 As Abordagens MCDM

As principais características das abordagens MCDM são apresentadas abaixo:

- Existe um conjunto A , bem-definido, de alternativas viáveis a .
- Existe um modelo de preferências bem definido na mente do decisor D , estruturadas racionalmente via um conjunto de descritores (ver Seção 1.5.5).
- D refere-se a esses descritores (e apenas a eles) para fazer seus julgamentos com relação as alternativas.
- Para comparar as alternativas, D considera apenas os casos de indiferença (função binária I) e preferência estrita (função binária P).
- Existe uma função utilidade U definida em A .

- O problema é bem-formulado matematicamente e o objetivo dos modelos é encontrar a solução ótima.
- Os pesquisadores 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 D , então ele precisa concordar com a solução obtida.

1.1.3 As Abordagens MCDA

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

1. A fronteira de A é difusa. Assim a distinção de quais ações são ou não factíveis é muitas vezes vaga e envolve uma certa dose de arbitrariedade. Tal fronteira modifica-se ao longo do processo decisório.
2. Em vários casos reais D não existe realmente. Vários atores (ver Seção 1.4.2) tomam parte no processo decisório, tanto como grupos de influência (“stakeholders”) como quanto intervenientes.
3. As preferências de D 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 definir 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 o sucesso da decisão.

Esses cinco pontos salientam como *fatores de natureza mais objetiva* (as características das ações) *interagem* com *fatores de natureza mais subjetiva* (o sistema

de valores dos atores) no apoio à decisão. É impossível negar a importância desses fatores subjetivos, buscando a objetividade total muitas vezes defendida por aqueles que utilizam as abordagens da PO tradicional e da MCDM.

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

- Um conjunto A , não necessariamente estável, de **ações potenciais** a – elas, ao contrário das alternativas, não são mutuamente exclusivas e não há a imposição de que sejam necessariamente factíveis.
- As comparações são realizadas baseadas em uma família F de critérios (ver Bouyssou (1990)).
- A comparação entre duas ações potenciais é realizada via a comparação de dois vetores de performance (ou indicadores de impacto, ver Seção 1.6.3).
- Cada critério precisa levar em conta um atributo preciso (ou descritor, ver Seção 1.5.5).
- Para levar em conta a incerteza, imprecisão e inacuracidade, distribuições de probabilidade podem ser utilizadas (ver indicadores de dispersão na Seção 1.6.3).
- O problema é mal-definido matematicamente. O objetivo dos modelos não é de encontrar a solução ótima, mas sim de fornecer geração de conhecimento aos atores (ver Seção 1.2).

1.2 A CONVICÇÃO DO CONSTRUTIVISMO NO APOIO À DECISÃO

A atividade de apoio à decisão, neste trabalho, tem como convicção básica o uso do construtivismo em todo o processo de estruturação e avaliação dos modelos multicritérios que se visa construir. Uma breve discussão sobre o sentido do conhecimento produzido pela PO - Apoio à Decisão será feita preliminarmente, visando situar o leitor na consideração de como a via construtivista encara conceitos, modelos, procedimentos e resultados.

A questão básica que coloca-se aqui é qual o sentido do conhecimento e quais são as áreas onde ele ensina e informa aos atores. Tal conhecimento ensina-os a conhecer e aproximar-se da melhor decisão ou apenas faz com que os atores possam obter as decisões mais adequadas sob sua ótica? Para responder a esta pergunta serão abordadas três vias, apresentados por Roy (1993), que fornecem o sentido do conhecimento produzido na Pesquisa Operacional e no Apoio à Decisão: a via do realismo (Seção 1.2.1); a via axiomática (Seção 1.2.2); e a via construtivista (Seção 1.2.3).

Cada uma das três vias tende naturalmente a influenciar, de certa forma, a natureza da meta a ser atingida na construção dos modelos. As conceitualizações normativa, descritiva, prescritiva e construtivista podem ser consideradas como a utilização de características de uma ou mais de uma das três vias acima apontadas. Esta seção não pretende discuti-las. O leitor poderá obter em Roy (1993) a conexão entre essas conceitualizações e as três vias propostas e em Bana e Costa (1992) uma discussão sobre elas.

1.2.1 A Via do Realismo

O **realismo** “*tipicamente envolve a noção da 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.*” (Chalmers apud Roy (1993, p. 190)). Portanto essa via assume que a realidade existe independentemente da pessoa que formula o problema (ver o conceito de *problema* utilizado neste trabalho na Seção 2.1.1).

Na PO, por exemplo, pesquisadores assumindo tal via consideram que um certo número de restrições que delimitam um dado conjunto de soluções satisfatórias existem objetivamente. Consideram-nas, portanto, independentes do tempo e dos diferentes atores envolvidos no processo decisório. As imperfeições de seu conhecimento são atribuídas unicamente à insuficiência das informações ou à restrições

computacionais. Sua atitude “científica” é a de buscar descrever da melhor forma possível a realidade, descobrindo-a e aproximando-a com seus modelos, visando encontrar a *melhor decisão simplesmente porque ela existe*.

Porém, muitas vezes, a solução adotada na prática não pertence ao conjunto de soluções satisfatórias apontadas pelo modelo de PO. Além disso, dependendo da técnica de questionamento utilizada para obter, junto aos atores, determinados parâmetros do modelo, estes parâmetros terão valores diferentes. (Por exemplo, a obtenção da função utilidade ou das taxas de substituição de um modelo multicritério pode variar de acordo com a técnica utilizada para a obtenção desses dados). Diante de tais dificuldades, os realistas assumem que elas ocorrem porque o problema foi mal formulado devido à falta de uma análise inicial mais detalhada. *Eles consideram que há apenas uma maneira correta de estabelecer um problema*.

Neste trabalho considera-se que a *definição e formulação do problema dependem de como o ator percebe e interpreta o mesmo*. Cada pessoa tem uma interpretação pessoal e única da realidade objetiva: o problema é construído pelo ator (ver Seção 2.2.2 para detalhes). Nessas condições, *não se pode dizer que uma formulação diferente levaria a uma mesma solução. Não há uma única forma correta de formular o problema*.

1.2.2 A Via Axiomática

Na via **axiomática**, a construção do modelo “*consiste em transcrever, em termos formais, aquelas demandas que refletem uma forma de racionalidade com a finalidade de investigar suas conseqüências lógicas. A finalidade desta via de exploração formal é aprender alguma coisa concernente ao fato que tão logo nós aceitemos certos conceitos, princípios ou regras como nosso ponto de partida, então um dado modelo de representação surgirá desses princípios, um dado procedimento terá de ser seguido e um dado resultado se tornará a verdade.*” (Roy, 1993, p. 192)

Os axiomas são considerados nessa via como “uma não demonstrável mas auto-evidente verdade para qualquer um que entenda seu sentido” (Robert *apud* Roy

(1993, p. 192)) e, portanto, associados com a busca de normas. Implicitamente fica estabelecido que se um dado axioma, considerado isoladamente, parece ser natural o suficiente para ser imposto como uma norma, então o modelo de representação tem de ser aceito. Encarada desta forma, a via axiomática, contribui em conferir sentido a certos procedimentos, certos conceitos ou mesmo caracterizar uma solução como ótima. Ainda, é desenvolvido um sistema de axiomas que expressa a racionalidade de um dado sistema.

A via axiomática leva, geralmente, a acreditar que com os axiomas possuem-se os meios de atingir a verdade. Verdade essa claramente validada pelo que os axiomas parecem transmitir. No entanto, os *axiomas não necessariamente correspondem a formulação incontestável da realidade* como parecem muitas vezes ser. Três pontos podem ser destacados confirmando essa última afirmação: nem sempre é fácil estabelecer uma ligação entre algo expresso em um contexto abstrato e a realidade de um processo decisório; mesmo que, individualmente, cada axioma seja inegável (portanto aceito como uma norma), nada garante que quando encarados coletivamente o sistema tenha de ser aceito; para que um modelo de representação seja bem definido, através de um sistema de axiomas, é muitas vezes necessário admitir que ele usa a via do realismo.

1.2.3 A Via do Construtivismo

Para adotar a via construtivista deve-se assumir inicialmente que resolver o problema é um *processo*, com alguns dados novos sendo incorporados e outros desprezados ao longo do tempo, e que novas questões podem aparecer e substituir as originalmente propostas. Tudo isso pode ocorrer mesmo que o problema inicial não tenha se modificado de forma profunda.

Assumir a via do **construtivismo** “*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) com(o) 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.” (Roy, 1993, p. 194)

Da mesma forma que para abrir uma série de fechaduras são necessários diversos conjuntos de chaves, não há apenas um único conjunto de ferramentas adequadas para clarificar a decisão nem existe uma única “melhor” forma para fazer uso delas. Os axiomas não são, aqui, considerados como representando verdades não demonstráveis ou como regras ideais que devem, de forma racional, ser compulsoriamente seguidas. Para a via construtivista os *axiomas são quadros de referência para hipóteses de trabalho*. A seleção e desenvolvimento das chaves devem ser claramente conectados a uma ou várias hipóteses de trabalho.

Por exemplo, ao determinar as taxas de substituição (ver Seção 1.6.2) de um modelo multicritério, a via realista considera que existem valores verdadeiros que devem ser encontrados. A via construtivista, por outro lado, considera que tais taxas podem ser encaradas como chaves e seus valores, são apenas aqueles com que os atores desejam trabalhar. Um outro exemplo é na determinação da forma de avaliar um determinado critério. A via realista considera a existência de uma figura real (um descritor, ver Seção 1.5.5) que permita medir um dado critério. Ela busca então determinar com maior proximidade possível tal figura. A via construtivista não busca tal figura na realidade objetiva. Considera que existe um grau de complexidade tão grande que não há um valor verdadeiro a ser encontrado. Esta figura, para o construtivismo, é uma chave que foi construída e aceita pelos atores como base para argumentação e comparação.

A busca por tais hipóteses de trabalho deve ser guiada pelo julgamento de sua adequabilidade. Uma vez julgadas adequadas, elas são a base para permitir ao facilitador fornecer o que denomina-se neste trabalho de **recomendações** aos atores envolvidos no processo decisório. *Tais recomendações não podem ser encaradas como a única solução possível, mas apenas como uma especialmente bem fundamentada*. As recomendações desenvolvidas podem tomar a forma de um remédio para um determinado sentimento de insatisfação dos atores, ou como uma base para discussão e

comunicação. Em ambos os casos *seu impacto será limitado pela dificuldade encontrada em validá-las.*

Assim “*em um contexto decisional, a busca por hipóteses de trabalho que são base para uma recomendação é orientada para a **produção de conhecimento com relação a como agir (contribuindo para o processo decisório), tanto quanto para o conteúdo da recomendação, que não é baseada na requisição de descobrir a realidade.***” (Roy, 1993, p. 195) Pode-se falar, então, na ciência do Apoio à Decisão, cujo objetivo não é conhecer ou aproximar-se da melhor solução, mas sim desenvolver um corpo de condições e meios que podem ser a base de decisões melhores, segundo os valores dos atores. O objetivo desta ciência é **produzir conhecimento**, em um processo que privilegia a aprendizagem dos atores.

Tendo como objetivo a busca do conhecimento, ao invés de um ótimo, o Apoio à Decisão permite levar em conta dois pontos cruciais no processo:

- aqueles aspectos da realidade que dão sentido, valor e ordem aos fatos;
- a influência exercida sobre essa realidade devido ao ato de observá-la, organizá-la e modelá-la.

Finalmente, a **ciência do apoio à decisão** busca “*desenvolver uma rede de conceitos, modelos, procedimentos e resultados aptos a formar um corpo de conhecimentos coerente e estruturado que pode atuar – em conjunção com o corpo de hipóteses – como chaves, conseqüentemente guiando a tomada de decisão e para comunicar ao seu sujeito (os atores) em conformidade com (seus) objetivos e valores.*” (Roy, 1993, p. 200)

1.3 AS PROBLEMÁTICAS

O processo de apoio à decisão, ao longo de seu curso, envolve uma série de problemáticas como definiu Bana e Costa (1992; 1995a). Esta seção pretende apresentá-las de forma resumida. Inicialmente, na Seção 1.3.1 serão distinguidas e relacionadas a problemática da decisão e a problemática do apoio à decisão. Segue-se a

apresentação da problemática da formulação e a problemática da estruturação (Seção 1.3.2); e a problemática de apoio à construção das ações (Seção 1.3.3). Finalmente apresentam-se as problemáticas técnicas na Seção 1.3.4.

1.3.1 Problemática da Decisão e Problemática do Apoio à Decisão

A **problemática da decisão** constitui-se nas questões levantadas por um ou mais atores envolvidos no processo decisional durante o seu desenrolar. Ela não tem um sentido estático e impessoal, pois evolui ao longo desse processo. Não pode, portanto, ser dissociada do contexto que envolve o processo decisório e do sistema de valores de cada um de seus atores.

O **Apoio à Decisão** é (“Decision Aid” – DA) definido aqui como a *“atividade de um (o facilitador) que, de forma que nós chamamos científica, ajuda a obter elementos de resposta a questões perguntadas pelos atores envolvidos em um processo decisório, elementos que ajudam a clarificar esta decisão com a finalidade de fornecer aos atores com as mais favoráveis condições possíveis para o tipo de comportamento que aumentará a coerência entre a evolução do processo, de um lado, e as metas e/ou sistemas de valores em (que) esses atores operam, por outro lado.”* (Roy, 1993, p. 187)

O **facilitador** (ver também Seção 1.4.2) é aquele cujo papel é esclarecer e modelizar o processo de avaliação e/ou negociação que conduzirá à tomada de decisão. Sua intervenção variará de caso a caso, podendo realizar desde estudos analíticos sobre o problema em questão (em que sua interação com os demais atores será de tempos em tempos), até o ponto de realizar uma interação contínua com os demais atores durante o processo decisório. A **problemática do apoio à decisão** constitui-se na *“forma como o facilitador porá o problema e orientará a sua atividade técnica em cada estado de avanço do processo.”* (Bana e Costa, 1995a, p. 3) Ela torna-se função da problemática decisional em questão: os atores (cada um deles com seu sistema de valores), o problema em questão e o tipo de resultados esperados por esses mesmos atores.

1.3.2 A Problemática da Formulação e a Problemática da Estruturação

A **problemática da formulação** consiste em todo o processo de exploração e análise que precede o momento da decisão. Ela é tudo o que está em jogo no processo decisório. Sejam naqueles casos em que os atores participantes do processo desejam saber como apresentar o problema e seus pontos de vista aos demais atores, sejam em outros casos em que os atores querem descrever e justificar a seus superiores as opções escolhidas. O termo “estruturação” na literatura da PO tradicional (Smith (1988), por exemplo) geralmente é utilizado com o sentido que, neste trabalho, tem o termo “formulação”. Aqui, seguindo Bana e Costa (1992), a problemática da estruturação refere-se à operacionalização da problemática da formulação.

A **problemática da estruturação** caracteriza-se pela definição da situação em questão, pela identificação e geração dos elementos primários de avaliação (ver Seção 1.4). Assim como pelo estabelecimento das relações estruturais desses elementos e pela determinação de suas funções na avaliação das ações. O facilitador envolvido nesse processo deve ter o cuidado de descrevê-los (elementos e relações) detalhadamente.

A atividade de estruturação pode servir para: uma melhor compreensão do contexto decisional; o estabelecimento de uma estrutura e linguagem de comunicação comum entre os atores; a geração de novas oportunidades de ação; uma base para suporte à avaliação e comparação entre as ações. Ela é muito mais uma arte do que uma ciência, devido às dificuldades em formalizar o processo garantido sua unicidade e validade (que seriam obtidos através de um encadeamento explícito e formalizado de regras operacionais que a viabilizassem).

A estruturação visa a construção de um *modelo*², com grau variável de formalização. Esse modelo deve ser aceito pelos atores como um esquema que

² Um *modelo* “designa um esquema que, para um dado campo de questões, é aceito como a representação de uma classe de fenômenos, mais ou menos habilmente isolado de seu contexto por um observador (o facilitador), com a finalidade de servir como suporte a investigação e/ou comunicação.” (Roy, 1993, p.194)

representa os elementos primários de avaliação e que possa servir à aprendizagem, à comunicação, e à negociação dos pontos de vista desses mesmos atores sobre o problema.

Neste trabalho, considera-se que a formulação constitui-se basicamente em três etapas: a definição do problema (ver Seção 2.1.4), a estruturação da árvore de pontos de vista e sua operacionalização (ver Seção 1.5), e a definição da problemática técnica em questão (ver Seção 1.3.4).

Na primeira etapa, o facilitador busca obter uma definição de como o problema em questão é percebido e interpretado pelos atores envolvidos no processo. Na segunda etapa, ele procura construir um modelo multicritério que leve em questão os pontos de vista definidos pelo grupo de atores, operacionalizando tais pontos de vista para que as ações possam ser avaliadas. Na terceira etapa ele define, junto aos atores, qual a forma de avaliação que eles desejam efetuar com relação às ações potenciais. Estas três etapas não necessitam ocorrer necessariamente na ordem proposta, e alterações em seu conteúdo podem (e devem) ocorrer ao longo do processo de apoio à decisão, fruto da contínua geração de conhecimento proporcionada por esse mesmo processo.

1.3.3 A Problemática de Apoio à Construção das Ações

Construir ações, neste trabalho como em Bana e Costa (1992), constitui-se em todas as atividades relacionadas com a criação, invenção, desenvolvimento, geração, especificação ou identificação de oportunidades de ação. A importância da construção das ações decorre do fato que elas são meios para atingir os fins (objetivos/valores/crenças) desejados pelos atores. (Ver Seção 1.5.4 para uma discussão mais detalhada sobre o quadro decisional).

A problemática de apoio à construção de ações consiste em propor o problema, em termos de apoiar a encontrar/descobrir/inventar as melhores ações de tal forma que elas permitam atender aos valores fundamentais dos atores envolvidos no

processo decisório. As ações, dessa forma, permitirão fazer evoluir o processo de apoio à decisão.

1.3.4 As Problemáticas Técnicas

Esta seção apresenta inicialmente a discussão das problemáticas da avaliação absoluta e da avaliação relativa (Seção 1.3.4.1). Segue-se a apresentação da problemática de otimização (Seção 1.3.4.2), com algumas críticas a essa abordagem. Considerando que, reduzir todas as problemáticas técnicas à problemática da otimização é uma simplificação excessiva realizada por aqueles que advogam as abordagens otimizantes, Roy (1981) propõe a divisão em quatro formulações básicas (para Bana e Costa (1992) e neste trabalho, chamadas de “problemáticas técnicas”): Problemática da escolha (P. α , Seção 1.3.4.3), Problemática da Classificação (P. β , Seção 1.3.4.4), Problemática da Ordenação (P. γ , Seção 1.3.4.5) e a Problemática da Descrição (P. δ , Seção 1.3.4.6).

Finalmente, a Seção 1.3.4.7 apresenta dois tipos de problemáticas técnicas anteriores ao processo de avaliação: a Problemática da Rejeição (ou Aceitação) Absoluta e a Problemática da Rejeição Relativa. (Para uma visão aprofundada das Problemáticas Técnicas ver Bana e Costa (1992), Bana e Costa *et al.* (1996d) e Zanella (1996).)

1.3.4.1 As Problemáticas da Avaliação Absoluta e da Avaliação Relativa

A Psicologia Cognitiva refere-se a dois tipos distintos de julgamentos de valor: os julgamentos absolutos, onde existe a identificação de um determinado estímulo; os julgamentos relativos, onde existe a identificação de uma dada relação entre dois estímulos percebidos pelo indivíduo (Blumenthal *apud* Bana e Costa (1995a)). Assim a noção de “melhor” e “pior” tem caráter relativo, enquanto a de “bom” e “mau” assume caráter absoluto.

A **problemática de avaliação absoluta** é aquela em que o estudo é orientado para obter informações sobre o valor intrínseco de cada ação, com referência a determinados padrões ou normas. Cada ação é comparada independentemente das outras ações a padrões pré-estabelecidos. Já a **problemática de avaliação relativa** consiste em comparar as ações entre si, levando em conta suas características intrínsecas, em termos de seus méritos relativos. As problemáticas técnicas da ordenação (P. γ), da escolha (P. α) e da rejeição relativa (P. θ) são avaliações do *tipo relativo*. Já a problemática da classificação (P. β) e da aceitação (ou rejeição) absoluta (P. β^0) são avaliações do *tipo absoluto*.

1.3.4.2 A Problemática da Otimização

A PO tem preocupado-se, em quase sua totalidade, em encontrar soluções ótimas em seus modelos, visando prescrevê-las aos decisores. A **problemática da otimização** consiste em escolher a solução ótima seguindo o axioma do ótimo. Esse pode ser estabelecido como segue: *“em uma situação que necessariamente envolve uma decisão, existe pelo menos uma decisão que, com suficiente tempo e meios, pode ser objetivamente provada como sendo ótima enquanto permanece neutra (a solução) em relação ao processo decisório.”* (Roy, 1981, p. 427) Portanto, a busca do ótimo segue a via realista, cujas limitações encontram-se nos próprios limites existentes da objetividade, conforme já discutido neste trabalho.

Algumas outras críticas (Roy, 1981) merecem ser feitas com relação às abordagens otimizantes em geral (e, portanto, elas se aplicam à maioria das metodologias empregadas na PO). A primeira delas é uma excessiva ênfase nas variáveis objetivas, ainda que sejam de pouca relevância sob o juízo de valor dos atores. As variáveis subjetivas são relegadas mesmo que sejam de grande importância no processo decisório, só porque são de difícil mensuração.

A segunda é a falta de participação dos atores no processo de construção dos modelos e avaliação das ações, uma vez terminada a coleta de dados que interessam ao pesquisador. O pesquisador, aqui, desconsidera o fato de que a construção e

exploração do modelo gera conhecimento aos atores, e isso poderia modificar seus juízos de valor, provocar o aparecimento de novas ações, etc.

Terceiro, existe uma valorização excessiva das técnicas de cálculo utilizadas no modelo. Os pesquisadores estão mais interessados em desenvolver métodos matemáticos extremamente elaborados do que apoiar a decisão dos atores que detêm o problema. A quarta crítica é a de que, em geral, os modelos são tão complexos que os atores simplesmente não os entendem. Porém, para que eles confiem nos resultados gerado pelos mesmos é necessário que os atores não apenas entendam o modelo, como também eles sejam convencidos de que ele representa sua problemática decisional. (Tal convencimento, advoga-se aqui, deve ocorrer como fruto da via construtivista adotada pelo facilitador.)

A quarta e última crítica é a de que, ao formular o problema em busca do ótimo, os pesquisadores restringem o processo de estruturação ao máximo, concentrados que estão em seus algoritmos matemáticos. Isso acaba fazendo com que o modelo resolvido esteja muito distante da problemática decisória enfrentada pelos atores. *As soluções encontradas, frutos do modelo são, pois, de um problema que não é aquele da problemática decisória.*

1.3.4.3 Problemática Técnica da Escolha: P. α

A **problemática de escolha** consiste em auxiliar a escolher a melhor ação dentre o conjunto A de ações potenciais via um procedimento de seleção. Consiste portanto em direcionar a pesquisa a um subconjunto de A , tão restrito quanto possível, utilizando os dados disponíveis para comparar as ações entre si. A ação desejada a^* é aquela considerada melhor que todas as outras do conjunto A , portanto é aquela preferível (estritamente) a todas as outras. (Matematicamente, $a^* \succ a$, com $a \in A$.) Esse tipo de problemática é a mais comum, sendo a utilizada pelos procedimentos de otimização.

Bana e Costa (1992) distingue dentro dessa problemática três situações possíveis: a escolha da melhor ação a^* de um conjunto A de ações potenciais; a escolha

de k melhores ações de um conjunto A ; e a escolha sucessiva k vezes da melhor ação de um conjunto A . Cabe destacar a diferença entre as duas últimas situações. No primeiro caso são escolhidas as k melhores ações de uma única vez. No último caso, é escolhida a melhor ação do conjunto A . Do conjunto restante é escolhida a melhor ação, e assim sucessivamente até escolher-se a k -ésima ação.

1.3.4.4 Problemática Técnica da Classificação: P. β

A **problemática da classificação** consiste em auxiliar a classificar as ações de acordo com seu valor intrínseco ou formular um procedimento de segmentação. Ela consiste em alocar as ações em categorias, ou seja, estabelecer-se normas *a priori* que classifiquem a ação em uma dada categoria de acordo com o seu valor intrínseco. Cada uma delas tem uma definição intrínseca, sem fazer referências as demais categorias definidas. (Ver em Bana e Costa (1991) uma discussão de como as categorias podem ser construídas nas abordagens MCDA via o uso de **robôs**.)

1.3.4.5 Problemática Técnica da Ordenação: P. γ

A **problemática de ordenação** consiste em auxiliar a colocar em ordem as ações de acordo com uma ordem decrescente de preferência ou elaborar um procedimento de posicionamento (“ranking”). Aqui o facilitador busca posicionar as ações de acordo com ordem decrescente de preferência, portanto constitui-se em uma técnica de exame (ao invés de uma técnica competitiva como é a de escolha).

O facilitador busca comparar as ações entre si, e então *a posteriori* reagrupar em categorias aquelas ações consideradas equivalentes. Tais categorias, portanto, só tem sentido relativo já que dependem de sua posição no “ranking”.

1.3.4.6 Problemática Técnica da Descrição: $P.\delta$

A **problemática da descrição** busca auxiliar a descrever as ações e/ou suas conseqüências de forma sistemática. Consiste, portanto, em estabelecer o problema em termos da descrição das ações. Tal descrição é efetuada em função dos pontos de vistas julgados importantes pelos atores envolvidos no processo decisório.

Portanto a pesquisa sobre as ações é efetuada levantando-se em conta os dados disponíveis de cada uma das ações, permitindo auxiliar os atores a obtê-los, entendê-los e compará-los. Tal problemática deve sistematizar e formalizar a descrição das ações tanto para os dados qualitativos quanto para os quantitativos.

1.3.4.7 A Problemática Técnica da Rejeição

Bana e Costa (1992) propõe duas problemáticas que não haviam sido abordas por Roy (1981). A primeira delas é a **problemática da rejeição (ou aceitação) absoluta** ($P.\beta^0$), onde estabelecem-se categoria(s) em que, as ações ali alocadas, são descartadas antecipadamente (ou aceitas antecipadamente) do processo de avaliação. Portanto elas são excluídas do conjunto de ações A a ser avaliado. Constitui-se um caso particular de $P.\beta$.

A segunda é a **problemática da rejeição relativa** ($P.\theta$), que consiste em rejeitar uma ou um grupo de ações. O processo consiste em definir um subconjunto de ações pertencentes ao conjunto A que devem ser rejeitadas (ou abandonadas) antecipadamente ao processo de avaliação. Tal subconjunto é obtido através da comparação entre si das ações de A .

1.4 ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Nesta seção serão apresentados os elementos primários de avaliação (Bana e Costa, 1992). Tais elementos são básicos no processo de estruturação de um modelo de apoio à decisão. Inicialmente será descrito o sistema do processo de apoio à decisão (Seção 1.4.1). Serão então abordados os dois subsistemas integrantes desse sistema, e que dão origem aos elementos primários de avaliação: o subsistema de atores (Seção 1.4.2) e o subsistema de ações (Seção 1.4.3). Finalmente a Seção 1.4.4 apresenta a convicção da onipresença da subjetividade nos processos decisórios, que servirá como base à abordagem multicritério a ser utilizada.

1.4.1 O Sistema do Processo de Apoio à Decisão

Considera-se neste trabalho que o processo de apoio à decisão é um *sistema* (sob uma concepção “soft” como discute Checkland (1981; 1985).) Um sistema pode ser definido como *“uma entidade complexa tratada (com relação a certas finalidades) como um todo organizado, formado de elementos e relações entre si, uns e outros estando diferenciados em função do lugar que ocupam nessa totalidade e isso de tal sorte que sua identidade seja mantida em face a certas evoluções.”* (Jacquet-Lagrèze *apud* (Bana e Costa, 1992, p. 75))

Dois subsistemas compõem o sistema do processo de apoio à decisão: o subsistema de atores, com seus objetivos e valores; e o subsistema de ações, com suas características. A parte superior da Figura 1 apresenta uma representação dos dois subsistemas, envolvidos pelo ambiente decisional.

AMBIENTE DECISIONAL

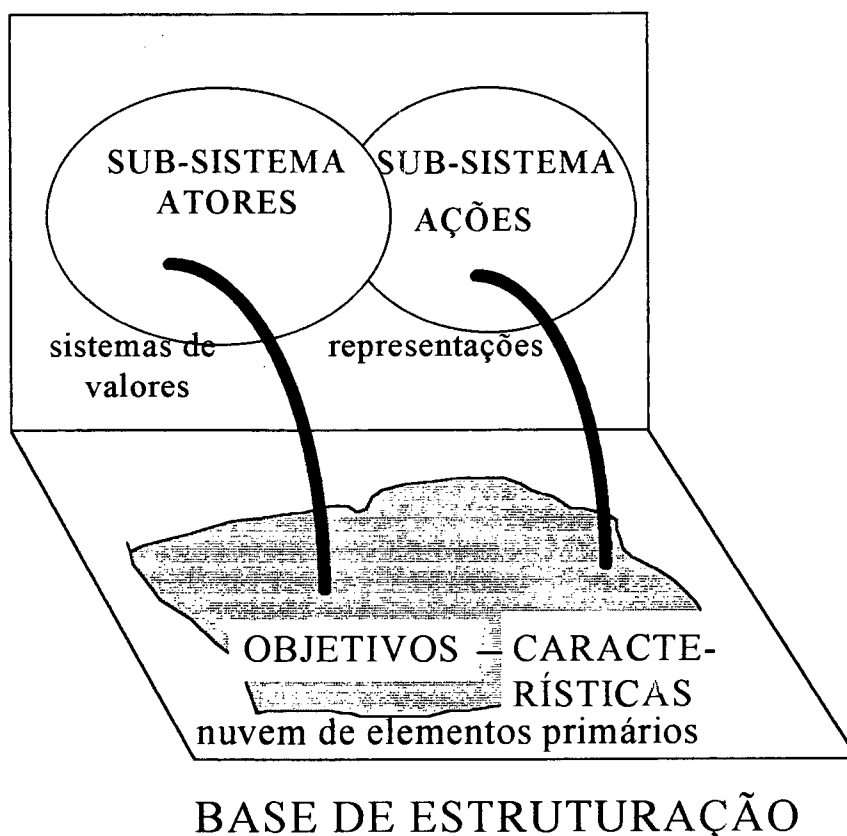


Figura 1. Sistema do processo de apoio à decisão (Bana e Costa, 1995a, p. 2).

1.4.2 O Subsistema dos Atores

Ao contrário da PO tradicional, que considera geralmente um decisor único, prefere-se aqui o termo **ator** para designar todo aquele que está envolvido direta ou indiretamente no processo decisório. Atores (ou na literatura inglesa “stakeholder”) são os que representam aquelas pessoas, grupos e instituições que têm uma posição (“stake”) no contexto decisional. Cada ator pode ser encarados como aquele grupo de indivíduos (ou organizações) que têm interesses comuns nos resultados da decisão.

Ou mais formalmente: *“Um indivíduo ou um grupo de indivíduos é um ator de um processo decisório se, por seu sistema de valores (...) ele influencia diretamente ou indiretamente na decisão.”* (Roy, 1985, p. 42) Ainda mais, para que um

grupo de indivíduos seja identificado como sendo um mesmo ator, em relação ao processo, não deve ser possível diferenciar seus sistemas de valores, sistemas informacionais e redes de relacionamentos.

Cada ator tem seu sistema de valores que representam e que defendem. Os valores condicionam a formação dos objetivos, interesses e aspirações dos atores. O **sistema de valor** pode ser definido como “*o sistema que sustenta em profundidade e de forma mais implícita que explícita os julgamentos de valor de um indivíduo ou de um grupo (...). Os sistemas de valor (dos atores) condicionam o emergir das preocupações bem como a formação dos objetivos e normas que são frequentemente propostos para justificar ou simplesmente hierarquizar esses julgamentos de valor (...).*” (Roy, 1985, p. 42)

Os atores podem ser distinguidos em intervenientes e agidos (ver Figura 2). Os **intervenientes** são aqueles atores que, por ações intencionais, participam *diretamente* do processo decisório com o objetivo de nele fazer prevalecer seus sistemas de valores. São aqueles atores que “sentam à mesa no processo decisório.”

Já os **agidos** são aqueles atores que sofrem de forma passiva as conseqüências (boas ou más) da implementação da decisão tomada. Apesar de não envolverem-se diretamente no processo decisório e sofrerem as conseqüências das decisões, podem, no entanto, exercer pressões sobre os intervenientes. Participam, portanto, *indiretamente* do processo.

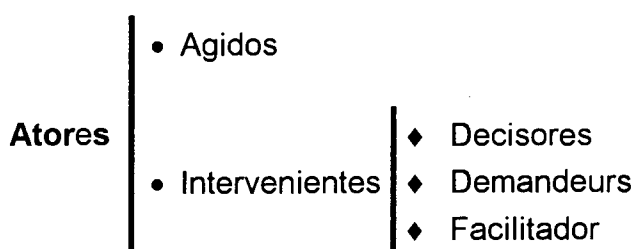


Figura 2. Classificação do subsistema de atores.

Dentre os intervenientes pode-se distinguir três tipos de atores: os decisores, os demandeurs e o facilitador. Os **decisores** são aqueles a quem foi formalmente ou moralmente delegado o poder de decisão. Ou ainda “*decisor é a pessoa*



que assume a culpa se a decisão gera um resultado desastroso.” (von Winterfeldt e Edwards apud (Bana e Costa, 1992, p. 79))

O **demandeur** é aquele ator incumbido pelo decisor para representá-lo no processo de apoio à decisão. Ainda que ele seja o representante do decisor, não deve ser considerado como o decisor. Finalmente, o **facilitador** também é um ator do processo decisório, uma vez *que ele nunca será neutro* no processo de apoio à decisão, portanto o influencia. (Defende-se aqui uma posição contrária ao que consideram muitos autores da PO tradicional, que advogam uma neutralidade científica de seus modelos e de sua atuação como consultores.) Suas *recomendações* devem buscar ser isentas de seu sistema de valores, porém este constitui-se mais um objetivo idealista do que a prática do apoio à decisão.

Como já foi discutido, *os sistemas de valores dos atores condicionam a formação de seus objetivos*. Portanto um *objetivo tem uma natureza essencialmente subjetiva*, porque ele é *relativo ao ator* (ou atores). Um **objetivo** é definido neste trabalho como *“a manifestação (a expressão) por um ator de seu desejo de ver acrescido (ou decrescido) o mais possível qualquer coisa ou de vê-la atendida, em uma situação decisional específica, na seqüência da execução de uma decisão.”* (Bana e Costa, 1992, p. 82) Distingue-se, portanto, dos objetivos estratégicos (aqueles objetivos genéricos, subjacentes a todos os outros) do decisor, pois os objetivos como aqui considerados são meios para atingir a esses objetivos estratégicos (Keeney (1992) salienta bem tal diferença, ver também Seção 1.5.4).

1.4.3 O Subsistema das Ações

Uma **ação** pode ser definida como *“uma representação de uma eventual contribuição 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 (...).”* (Roy, 1985, p. 55) Assim o conceito de ação não incorpora necessariamente nenhuma idéia de realismo ou ato factível. (Ver Roy (1985) para uma classificação dos tipos de ações).

As **características** das ações são suas diversas propriedades, predicados, atributos, e qualidades. Elas são informações disponíveis no ambiente organizacional. (Se e como tais informações serão percebidas e interpretadas dependerá dos esquemas antecipatórios e do quadros de referência mental de cada ator – ver 2.2.1). Porém sua disponibilidade confere-lhes uma *natureza mais objetiva* do que os valores dos decisores.

1.4.4 A Convicção da Onipresença da Subjetividade

Os subsistema de valores projetam seus objetivos no processo de estruturação de um modelo multicritério. Por outro lado, o subsistema das ações projetam suas características nesse mesmo processo de estruturação. A *inseparabilidade dos elementos mais objetivos* (características das ações) e *mais subjetivos* (objetivos dos decisores) advém de sua interpenetração. Ela é fruto da fronteira vaga existente entre os dois subsistemas e das relações existentes entre os elementos subjetivos e objetivos. O sistema é, portanto, *indivisível*.

Como consequência dessa visão integrada dos dois subsistemas, surge a **convicção da subjetividade** no processo decisório (Bana e Costa, 1995b). Ela leva em conta a *impossibilidade de se desconsiderar os valores dos atores* envolvidos em tal processo, como muitos pesquisadores da PO propõem. Uma segunda consequência é a de que existe uma *nuvem* de **elementos primários de avaliação**, sendo constituída pelos objetivos dos atores e pelas características das ações, que exercem uma função complementar.

Portanto as abordagens que baseiam-se apenas sobre as características das ações (denominadas de “alternative focused thinking”, ver Keeney (1992, p. 42)), ou os objetivos dos decisores (denominadas de “value focused thinking”, ver Keeney (1992, p. 42)), pois consideram que um ou outro elemento é mais relevante ao processo de estruturação de um modelo, perdem sentido operacional. Para suprir essa lacuna Bana e Costa (1992) propõe o termo ponto de vista, como uma conceituação conciliatória das duas abordagens.

Assim, na função de elementos primários de avaliação, *os objetivos e as características se unem no que é, aqui, chamado ponto de vista*. A identificação dos objetivos e das características ativas, assim como suas relação, auxilia a revelar os pontos de vista. Portanto, um **ponto de vista (PV)** *“representa todo aspecto da realidade decisional que o facilitador entende como importante para a construção de um modelo de avaliação das ações existentes ou que virão a ser criadas. Esse aspecto, que decorre do sistema de valores e/ou da estratégia de intervenção de um ator no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem conjuntamente na formação das preferências desse ator.”* (Bana e Costa, 1992, p. 113)

1.5 ESTRUTURAÇÃO DE UM MODELO MULTICRITÉRIO

A **fase de estruturação** da abordagem multicritério utilizada neste trabalho será apresentada nessa seção (ver Corrêa (1996) para detalhe). Nessa abordagem o facilitador e os demais atores envolvidos no processo decisório buscam estruturar uma árvore de pontos de vista constituída por áreas de interesse, pontos de vista fundamentais e pontos de vista elementares (Seção 1.5.1). Para que possam ser utilizados em tal árvore, cada ponto de vista fundamental individualmente têm de obedecer a certas propriedades (Seção 1.5.2) e o conjunto de pontos de vista fundamentais deve constituir uma família (Seção 1.5.3). A escolha de uma família de pontos de vista fundamentais está inserida no quadro do processo decisório (Seção 1.5.4).

Uma vez definida uma família de pontos de vista fundamentais é necessário operacionalizá-los, para que se possa avaliar o impacto de cada ação potencial nos pontos de vistas fundamentais. Tal **operacionalização** é realizada através da construção de um descritor (Seção 1.5.5) e uma escala de atratividade local para cada ponto de vista fundamental, bem como a determinação de um indicador de impacto de cada ação nos pontos de vista fundamentais. (Essas duas últimas etapas da operacionalização dos PVFs inserem-se na fase de avaliação – ver Seção 1.6.1 e Seção 1.6.3, respectivamente).

1.5.1 Árvore de Pontos de Vista

O trabalho de estruturação visa a construção de um modelo (mais ou menos) formalizado, capaz de ser aceito pelos atores como uma estrutura de representação e organização de todo um conjunto de elementos primários de avaliação, como são as características das ações e os objetivos dos atores. Esse modelo deve ainda, servir de base à comunicação e discussão interativa com e entre os atores (processo de negociação), e também à aprendizagem e pesquisa (Bana e Costa, 1992).

Busca-se na abordagem deste trabalho estruturar uma **árvore de pontos de vista** (para Keeney (1992) uma hierarquia de objetivos). Nessa árvore o PV de nível mais baixo é parte do PV de nível mais elevado. O PV de nível mais elevado é definido pelo conjunto de PVs que estão alocados diretamente abaixo de sua hierarquia. Os PVs desse conjunto devem ser mutuamente exclusivos e seu conjunto deve permitir uma caracterização exaustiva do PV de nível mais elevado. Ainda mais, devem haver pelo menos dois PVs de nível mais baixo conectados a cada PV de nível mais elevado (Keeney, 1992). O termo árvore salienta que a subordinação hierárquica entre aqueles PVs de nível mais inferior com relação aquele de nível mais superior se limita apenas aos PVs localizados no mesmo “cacho” da árvore (Bana e Costa, 1992).

A dificuldade do processo de estruturação de tal árvore reside na complexidade da tarefa de estabelecer quais são os PVs que devem ser nela incluídos e, qual a hierarquia existente entre tais PVs. A complexidade inerente aos problemas decisórios é que torna bastante difícil essa tarefa. Uma ferramenta poderosa para auxiliar o processo de estruturação da árvore de pontos de vista, na medida em que permitem melhor definir o problema decisional em questão, são os mapas cognitivos que serão apresentados detalhadamente no Capítulo 2.

Sendo um ponto de vista (PV) a explicitação de um valor a levar em consideração na avaliação das ações, é importante distinguir entre:

- **ponto de vista elementar (PVE)** – O ponto de vista é importante devido às suas implicações em algum outro ponto de vista sendo, portanto, um meio para atingir um dado fim;

- **ponto de vista fundamental (PVF)** – O ponto de vista é uma razão essencial de interesse na situação sendo, portanto, um fim em si mesmo.

Para a escolha de determinados PVFs deve existir uma vontade consensual entre os intervenientes no processo de decisão de submeter as ações à uma avaliação parcial, isto é, restrita à coalizão de aspectos elementares que formam esse PV. Ou seja, os atores intervenientes devem julgar que o valor representado por este PV é importante, e que as ações devem ser avaliadas em relação a este valor isoladamente.

No decorrer do processo de estruturação, com ou sem o apoio dos mapas cognitivos, são definidos pelos atores pontos de vista *candidatos* a PVFs. Para que um ponto de vista seja considerado como *fundamental* é necessário que, no desenrolar desse processo, as propriedades necessárias a um PVF sejam por ele atendidas (ver Seção 1.5.2).

A Figura 3 apresenta um exemplo de uma árvore de pontos de vista. O ponto de vista global (PVG) representa a avaliação que deseja-se realizar (o rótulo do problema decisional). Três áreas de interesse (AI_1 , AI_2 , AI_3) separam os PVFs. Assim os PVF_1 , PVF_2 e PVF_3 estão subordinados a AI_1 , os PVF_4 e PVF_5 estão subordinados a AI_2 e PVF_6 e PVF_7 estão subordinados a AI_3 . Finalmente, subordinados a PVF_4 estão os pontos de vista elementares $PVE_{4.1}$ e $PVE_{4.2}$ e, subordinados a PVF_7 , estão $PVE_{7.1}$ e $PVE_{7.2}$.

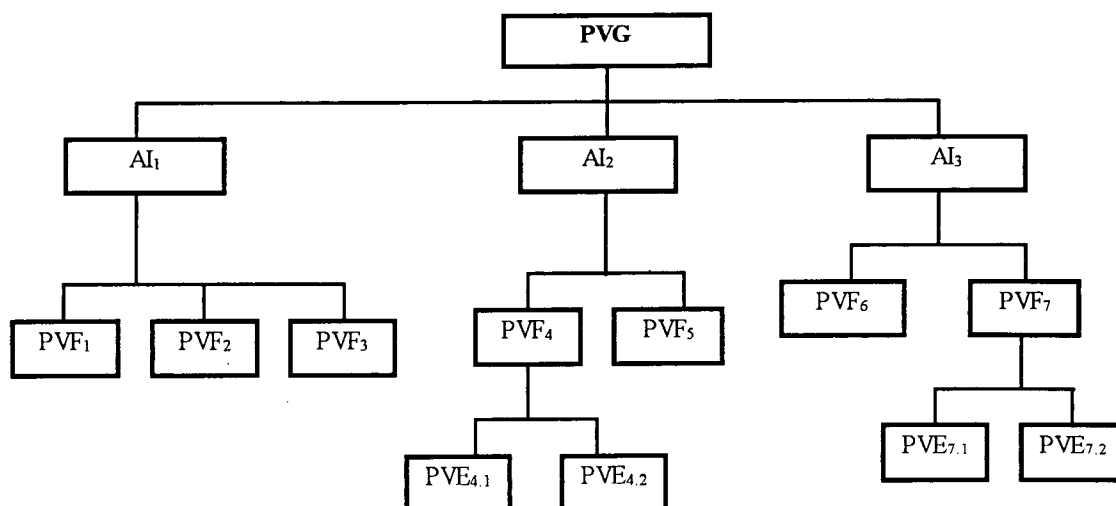


Figura 3. Um exemplo de uma árvore de pontos de vista.

1.5.2 Propriedades de um Ponto de Vista Fundamental

Uma vez determinados os *candidatos* a PVFs, para que cada um deles seja efetivamente considerado como um PVF, uma série de propriedades devem ser obedecidas para *cada* PVF. A Figura 4 apresenta um resumo de tais propriedades.

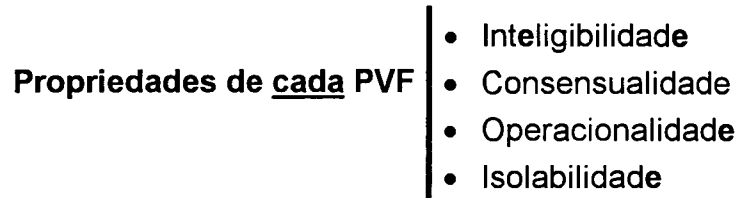


Figura 4. Propriedade de um PVF.

Uma descrição mais detalhada de cada propriedade (Bana e Costa, 1992) é apresentada abaixo:

- *Inteligibilidade*: um PVF deve ser adequado tanto como ferramenta que permita a modelização de preferência dos atores, quanto como base de comunicação, argumentação e confrontação de valores e convicções entre eles (os atores).
- *Consensualidade*: um PVF deve ser aceito por todos os atores como suficientemente importante para influenciar a decisão e, portanto, que deva ser levado em conta no modelo.
- *Operacionalidade*: para que um PVF seja operacionalizável, este deve permitir a existência de uma escala de preferência local (ver Seção 1.6.1) associada aos níveis de impacto (ver Seção 1.5.5) de tal PVF. Deve possibilitar também a construção de um indicador de impacto (indicador este que projeta o impacto de uma dada ação potencial sobre o PVF – ver Seção 1.6.3). A primeira condição é necessária mas não suficiente, uma vez que é indissociável da segunda.
- *Isolabilidade*: um PVF é isolável se é possível avaliá-lo considerando todos os demais PVFs como constantes (a abstração conhecida com *ceteris paribus*, onde considera-se que não há relações de dependência preferencial entre os PVFs). Esta propriedade, portanto, define a possibilidade da independência de julgamentos locais, e é crucial no processo de estruturação.

1.5.3 Propriedades de uma Família de Pontos de Vista Fundamentais

Definidos, dentre os candidatos a PVFs, aqueles que efetivamente podem ser utilizados como PVFs (por atenderem as propriedades listadas na seção anterior) surge então um *conjunto* de PVFs. Para que esse conjunto seja considerado como uma família de PVFs (**FPVFs**), dois conjuntos de propriedades devem ser observadas, como mostra a Figura 5. Tal família será mantida como uma estrutura final de base à modelização de preferências sobre um conjunto de ações potenciais permitindo, assim, um mínimo de coerência nos julgamentos de valor local (Bana e Costa, 1993).

Da mesma forma que para um PVF individualmente, uma FPVFs deve ser inteligível e consensual aos atores. Essas duas propriedades requerem uma terceira: a concisão. Deve-se, pois, evitar a tentação de utilizar um número muito grande de PVFs, devido aos limites cognitivos intrínsecos aos seres humanos. Por outro lado, o número de PVFs não devem ser tão pequeno que acabe por eliminar a consensualidade do modelo (Bana e Costa, 1992).

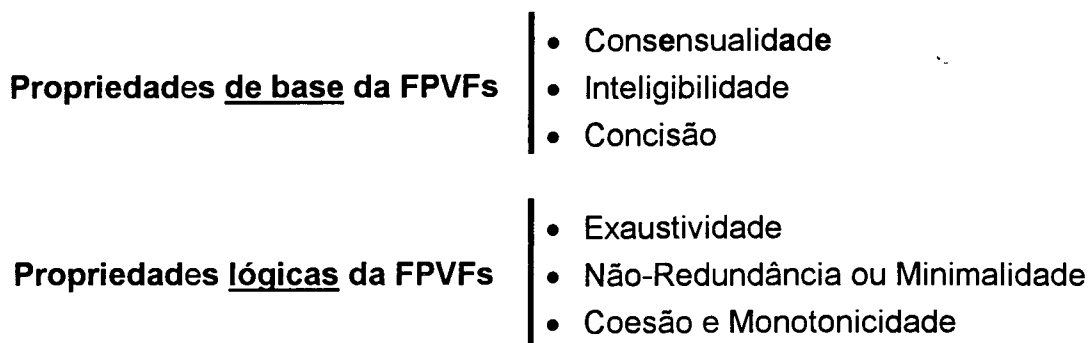


Figura 5. Propriedade para uma família de PVFs.

As propriedades *lógicas* (Bana e Costa, 1992), de natureza inter-PVF, de uma FPVFs são apresentadas abaixo:

- *Exaustividade*: uma FPVFs é exaustiva se todos os elementos primários julgados importantes à tomada de decisão foram levados em conta no modelo. Sejam os perfis de impacto das ações a e b , nos n PVFs que constituem o conjunto de PVFs, respectivamente (sobre indicadores de impacto, ver Seção 1.6.3):

$$[I_1(a), I_2(a), \dots, I_n(a)] \quad \text{e} \quad [I_1(b), I_2(b), \dots, I_n(b)];$$

e ainda, seja:

$$I_j(a) = I_j(b) \text{ para } j = 1, 2, \dots, n.$$

O conjunto de PVFs *não será exaustivo* se:

- ◆ em um contexto de problemática de avaliação relativa, a e b puderem ser vista, pelos atores, como globalmente não indiferentes; e
- ◆ em um contexto de problemática de avaliação absoluta, a e b puderem ser vista, pelos atores, como pertencendo à categorias diferentes.

Ambos os casos *revelam a existência de um ou mais elementos primários que não estão sendo levados em conta no conjunto* de PVFs, atestando assim a não exaustividade do modelo.

- *Coesão e Monotonicidade*: uma FPVFs deve garantir a coesão entre o papel de cada um dos PVFs para a formação de julgamentos de valor local, e o papel que estes exercem na elaboração de preferências globais. Assim, não pode-se dissociar a formação de tais julgamentos, restritos a cada PVF, do todo que é o contexto decisional.

A coesão respeita, em particular, a hipótese de *monotonicidade*. Sejam os perfis de impacto das ações a e b , nos n PVFs que constituem o conjunto de PVFs (com o k -ésimo PVF pertencendo ao conjunto), respectivamente:

$$[I_1(a), I_2(a), \dots, I_k(a), \dots, I_n(a)] \text{ e } [I_1(b), I_2(b), \dots, I_k(b), \dots, I_n(b)];$$

e ainda, seja:

$$I_j(a) \geq I_j(b) \text{ para } j = 1, 2, \dots, n, \text{ com } j \neq k \quad \text{e} \quad I_k(a) > I_k(b).$$

Esse conjunto de PVFs *não será monotônico* se b for considerada, pelos atores, como globalmente melhor que a . Os casos de violação da monotonicidade são bastante raros e patológicos, embora possam ser imaginados.

- *Não-Redundância ou Minimalidade*: uma FPVFs não deve ter PVFs redundantes, quais sejam, aqueles que têm problemas de dependência (nos julgamentos de preferência) entre si. Quando tal *dependência ocorre*, o conjunto de PVFs é *não mínimo*.

O fenômeno da redundância faz com que acabem sendo levado em conta mais de uma vez (em mais de um PVF) elementos primários julgados importantes pelos atores, o que acaba provocando distorções no momento da agregação das diversas dimensões. As situações de redundância são, às vezes, associadas a problemas de ligações estruturais, quando certas características primárias são levadas em conta em mais de um PVF.

1.5.4 O Enquadramento do Processo Decisório

O contexto decisional e a família dos pontos de vista fundamentais (PVFs), 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 (PVFs) explicitam os valores que o ator considera importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, define a classe de conseqüências de interesse. É crítico que o contexto decisional e os pontos de vista fundamentais sejam compatíveis, já que são conceitos interdependentes.

A Figura 6 mostra o quadro de uma decisão. O contexto decisional precisa ser muito maior do que os PVFs em questão, porque existem ali um grande número de ações, em comparação à família de PVFs (composta por um número não muito superior a dez PVFs). Elas se combinam porque a família de PVFs é suficiente para avaliar todas as ações consideradas, e as ações são suficientes para descrever todas as formas que aqueles PVFs podem ser atendidos.

Na Figura 7 observa-se, com maiores detalhes, o contexto decisional apresentado na Figura 6. Este é formado por 3 conjuntos de ações potenciais (A_1 , A_2 , A_3), que podem ser mutuamente exclusivos, como A_2 e A_3 , por exemplo, ou compartilhar ações, como a área comum dos retângulos A_1 e A_2 simboliza.

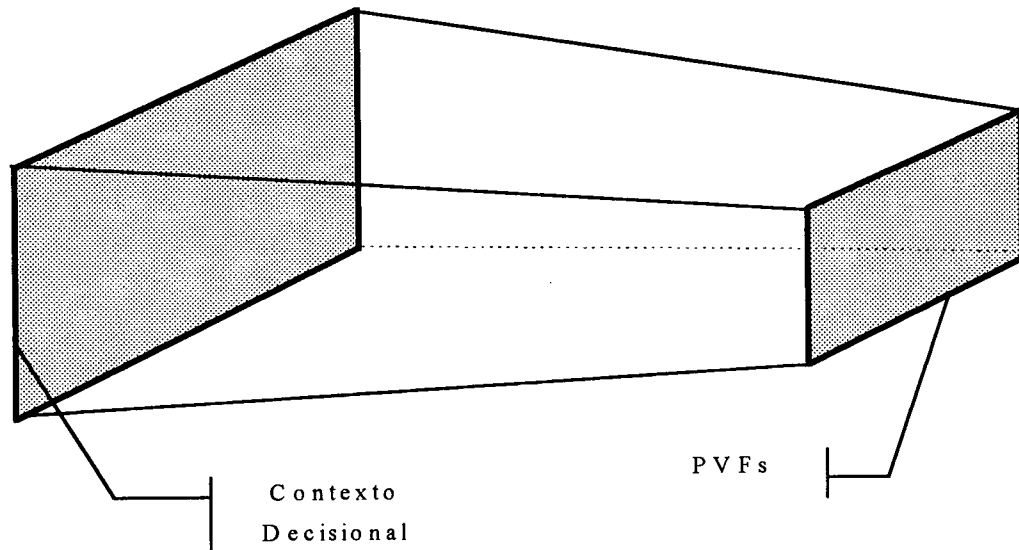


Figura 6. O quadro de um processo decisório.

De uma forma mais ampla, conforme a Figura 8, os atores têm diante de si um quadro do processo decisório em um contexto estratégico: de um lado, externamente, está o contexto decisório estratégico, definido pelo conjunto de todas as ações disponíveis aos atores, e do outro seus objetivos estratégicos (definidos por seus sistemas de valores).

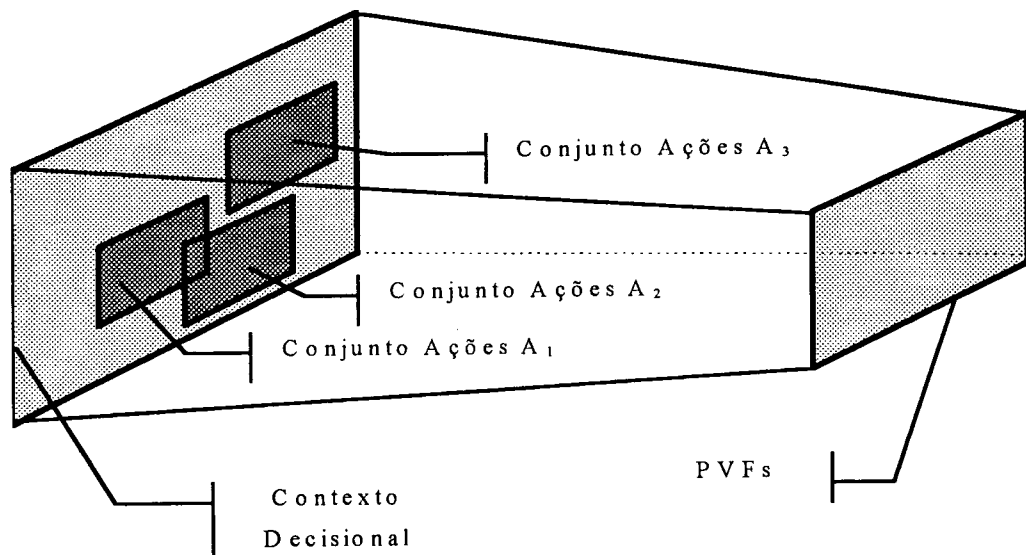


Figura 7. O quadro de um processo decisório e os conjuntos de ações.

Internamente ao quadro observa-se a família de PVFs, a que corresponde um contexto decisional específico. Tal família é um meio para obter os objetivos estratégicos do ator (logo, seus valores). Portanto, tais objetivos se “projetam” nos PVFs 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 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 PVFs é menor que os objetivos estratégicos, uma vez que ela é um meio para atingi-los, para uma dada situação decisional (Keeney, 1992).

Cada organização ou indivíduo tem seus objetivos estratégicos, e esses, ainda que não sejam explicitados, servem como guia às suas decisões. As decisões, tomadas ao longo do tempo, são meios para se obter os objetivos estratégicos de mais longo prazo. Eles são, se explicitados, usualmente estabelecidos de uma forma bastante vaga, permitindo que todos os atores estejam com eles de acordo. Tais objetivos estratégicos são, na verdade, estabelecimento de valores, que precisam ser interpretados via os PVFs para serem profícuos.

A estruturação de objetivos estratégicos, através de uma família de PVFs, fornece um grande auxílio à tomada de decisão, pois estabelece uma base comum de discussão aos intervenientes em tal processo, além de fornecer um ponto de referência estável às situações decisoriais. São os valores dos atores, expressos através de julgamentos de valor, que irão relacionar os PVF aos objetivos estratégicos. Portanto, os valores dos atores se traduzem através dos PVFs (Bana e Costa, 1992).

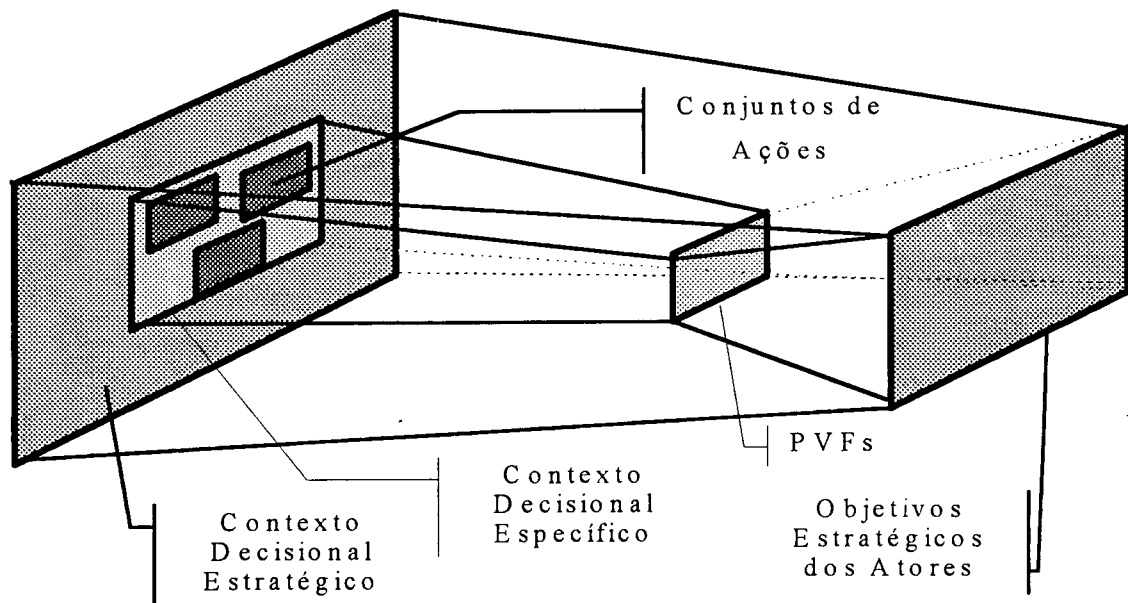


Figura 8. O quadro de um processo decisório e os objetivos estratégicos dos atores.

1.5.5 Os Descritores

Torna-se operacional o j -ésimo PVF através de um descritor associado a ele, aqui denotado como N_j (que são denominados de “attributes” por Keeney (1992)). Os **descritores** podem ser definidos como um *conjunto de níveis de impacto* que servem como base para descrever impactos plausíveis das ações potenciais em termos de cada PVF (Bana e Costa *et al.*, 1995a). A definição ou construção de descritores é uma das mais interessantes e importantes atividades na construção de um modelo multicritério de avaliação (Bana e Costa, 1992).

O facilitador, juntamente com os demais atores, busca a definição de um *conjunto de níveis de impacto*, com um significado bem entendido por todos, cada um deles sendo definido de forma o mais “precisa” possível (não sujeita à dúvidas). O nível de impacto k de um descritor N_j será aqui denotado como $N_{k,j}$.

Cada nível de impacto pode ser visto como a representação de impacto de uma *ação ideal*³ de tal sorte que, a comparação de dois níveis quaisquer se diferenciem claramente, aos olhos dos atores, nos termos limitados aos elementos primários que formam o ponto de vista em questão. Os níveis de impacto devem estar, ainda, em um domínio de plausibilidade, no contexto da situação decisional em questão (Bana e Costa, 1992).

Então, 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 esse *conjunto seja dotado de uma estrutura de pré-ordenamento completa*. Portanto os níveis de impacto devem atender a condição de pré-ordenamento:

$$N_j^* \succ \dots \succ N_{k+1,j} \succ N_{k,j} \succ N_{k-1,j} \succ \dots \succ N_{*j}$$

Será possível após esse pré-ordenamento dos níveis de impacto 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}.

Os descritores podem ser classificados de acordo com seu tipo, conforme apresenta a Seção 1.5.5.1. Eles devem obedecer a três propriedades, apresentadas na Seção 1.5.5.2, que visam basicamente minimizar a possibilidade de ambigüidade existente entre níveis de impacto e entre os descritores da árvore de PVs.

³ *Ação ideal* é toda aquela ação que corresponde rigorosamente à descrição e às conseqüências previstas quando colocada em execução, conforme Roy (1985).

1.5.5.1 Classificação dos Tipos de Descritores

A Figura 9 mostra um esquema de classificação dos descritores (entre parênteses a classificação utilizada por (Keeney, 1992)). Em seguida é apresentada uma breve definição de cada tipo de descritor, seguida de um exemplo ilustrativo.

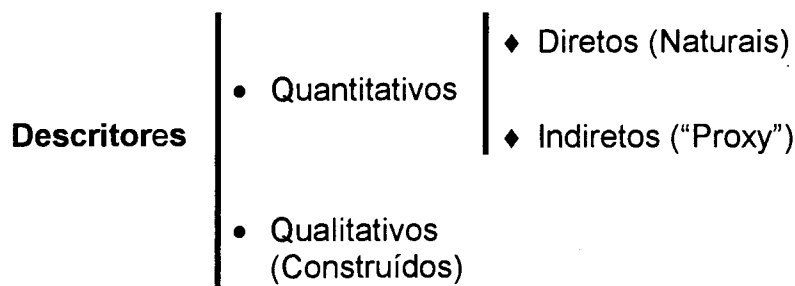


Figura 9. Esquema de classificação dos descritores.

Os **descritores quantitativos** podem ser classificados como diretos e indiretos. Os **descritores diretos** são aqueles em que há um conjunto de níveis naturalmente associados a um ponto de vista (Bana e Costa, 1992), havendo uma interpretação comum à cada uma das pessoas envolvidas no processo (Keeney, 1992).

Por exemplo, se um PVF_j é “custo de uma obra”, sendo seu descritor “custo medido em unidades monetárias” (em notação matemática, $N_j = \{s. 1\$ \mid s \in \mathbb{N} \text{ e } s_* \leq s \leq s^*\}$, ou seja, s é medido em \$, pertence ao conjunto dos números naturais (\mathbb{N}) e está limitado, sendo s_* seu menor valor admissível e s^* seu maior valor admissível, então este descritor é direto.

O **descritor indireto** é aquele que não atua verdadeiramente com um descritor direto do PVF mas, contudo, permite torná-lo operacional. Por exemplo, seja o PVF_j: “acessibilidade de uma linha de metrô às regiões urbanas de uma cidade”. Não há nenhum descritor naturalmente disponível de “nível de acessibilidade”. Pode-se, para tornar operacional tal PVF, optar por um descritor indireto, em que a acessibilidade seja obtida pela distância d (em centímetros) existente no mapa de referência entre o ponto mais distante de cada região urbana em questão e a linha de metrô. Matematicamente

$N_j = \{d.1 \text{ cm} \mid d \in \mathfrak{R} \text{ e } 0 \leq d \leq d^*\}$, sendo d^* a distância máxima plausível, com d pertencendo ao conjunto dos números reais (\mathfrak{R}) (Bana e Costa, 1992).

Os dois tipos de descritores citados acima são de tipo quantitativo. No entanto, em inúmeras situações os PVFs necessitam ser operacionalizados via **descritores qualitativos**, notadamente quando os elementos primários são de caráter qualitativo e estão fortemente imbricados. Nesses casos, a operacionalização do descritor consiste na construção, com ajuda de especialistas da área em questão, de um número pouco elevado de níveis de impacto, definidos pela combinação de estados de referência segundo os diversos pontos de vista elementares (PVEs) estruturalmente dependentes (Bana e Costa, 1992). Exemplos de descritores qualitativos podem ser encontrados no Capítulo 3 deste trabalho.

É importante observar que, seguindo a via do construtivismo, não há um descritor único para operacionalizar um PVF. A complexidade dos problemas decisoriais faz com que não busque-se aqui seguir a via do realismo, de buscar encontrar um descritor que forneça um “valor verdadeiro” para mensurar o PVF. Um descritor, na abordagem deste trabalho, será utilizado desde que ele tenha sido *construído e aceito pelos atores como base de argumentação e de comparação* (Roy, 1993).

1.5.5.2 Propriedades dos Descritores

Uma exigência básica que deve ser feita a um descritor para que ele operacionalize adequadamente um PVF é a de não ambigüidade. É considerado *não ambíguo* aquele descritor em que cada um de seus *níveis de impacto têm um significado claro* e, ainda, aquele que seja suficientemente *distinto dos descritores dos outros PVFs*, de tal forma que não provoque confusão na fase de estruturação e/ou avaliação das ações (Bana e Costa, 1992). Três são as propriedades desejáveis aos descritores, todas elas criticamente afetadas pelo problema da ambigüidade (Keeney, 1992):

- *Mensurabilidade*: um descritor que é mensurável define o PVF de uma forma mais detalhada do que o próprio PVF. O uso freqüente, para descritores qualitativos, dos níveis de impacto do tipo “bom”, “fraco”, “muito bom”, etc., colaboram para a

diminuição da mensurabilidade do descritor, já que *aumentam o grau de ambigüidade* envolvido na definição dos níveis de impacto. Também para descritores indiretos, quando não escolhidos adequadamente em função do PVF a eles associados, podem haver problemas de mensurabilidade.

- *Operacionalidade*: um descritor é operacional quando é razoável tanto para o propósito de descrever uma possível consequência 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.
- *Compreensibilidade*: para que seja compreensível, cada descritor deve permitir descrever e interpretar as consequências 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.

1.6 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS

A **fase de avaliação** da abordagem multicritério utilizada neste trabalho será apresentada nesta seção. Para que seja possível avaliar as ações potenciais globalmente é necessário determinar as escalas de atratividade locais (Seção 1.6.1) e as taxas de substituição dos pontos de vista fundamentais (Seção 1.6.2), bem como definir o impacto que cada ação nos PVFs (Seção 1.6.3). Neste trabalho foi utilizada a Metodologia Macbeth para encontrá-las, cujo uso será descrito sucintamente nessas duas seções. Finalmente, a Seção 1.6.4 apresenta o modelo de agregação utilizado, fazendo-se um breve comentário sobre a importância da análise de sensibilidade na etapa de avaliação de um modelo multicritério.

1.6.1 Escalas Locais de Atratividade

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

$$e(N^*_j) > \dots > e(N_{k,j}) > \dots > e(N^*_j); \quad \text{com } e(N^*_j) = 100 \quad \text{e} \quad e(N^*_j) = 0.$$

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

Para procurar ultrapassar estas dificuldades, a metodologia Macbeth (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Technique) apresenta uma outra abordagem ao problema da construção de um critério de valor cardinal sobre A a partir de *juízos absolutos de diferença de atratividade entre duas ações*. Apenas as relações binárias de preferência estrita (P) e indiferença (I) entre as ações são aceitas pelo método – portanto ele exige a completa comparabilidade transitiva (Bana e Costa, 1995c) – sendo tal restrição tomadas aqui como hipótese de trabalho a ser confirmada quando da aplicação do método. (Para uma visão geral da metodologia ver Bana e Costa e Vansnick (1995b) e Bana e Costa *et al.* (1996h; 1996i); uma descrição aprofundada encontra-se em Bana e Costa e Vansnick (1995d; 1995e).)

A questão fundamental proposta aos atores na metodologia Macbeth é:

“Dados os impactos $i_j(a)$ e $i_j(b)$ de duas ações potenciais a e b de A segundo um ponto de vista fundamental PVF $_j$ (e , eventualmente os indicadores

de dispersão $\delta_i(a)$ e $\delta_j(b)$), sendo *a* julgada mais atrativa (localmente) que *b*, a diferença de atratividade entre *a* e *b* é “fraca”, “forte”, ...?” (Bana e Costa e Vansnick, 1995a, p.5)

Para facilitar a interação entre o facilitador e os atores, é introduzida *uma escala semântica* formada por algumas **categorias de diferença de atratividade**. Desta forma, a abordagem Macbeth propõe aos atores que expressem seus juízos de valor segundo uma *escala semântica* formada por seis categorias *de dimensão não necessariamente igual*, listadas abaixo:

- $C_1 \rightarrow$ diferença de atratividade muito fraca;
- $C_2 \rightarrow$ diferença de atratividade fraca;
- $C_3 \rightarrow$ diferença de atratividade moderada;
- $C_4 \rightarrow$ diferença de atratividade forte;
- $C_5 \rightarrow$ diferença de atratividade muito forte;
- $C_6 \rightarrow$ diferença de atratividade extrema.

Visando facilitar a expressão dos julgamentos de avaliação absoluta entre os pares de níveis de impacto são construídas **matrizes de juízos de valor** para cada um dos descritores, conforme a Figura 10. Sendo o descritor N_j (com m níveis de impacto pré-ordenados) do PVF $_j$, então para cada ponto de vista fundamental é construída uma matriz triangular superior, que permitirá obter uma escala Macbeth de atratividade. Na matriz de juízos de valor $\forall i > j \in \{1, 2, \dots, n\}$, x_{ij} assume o valor $k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ se o avaliador julgar que a diferença de atratividade do par (a_i, a_j) pertence à categoria C_k . (Esses números são apenas um indexador para indicar a categoria escolhida pelos atores e portanto, *não têm nenhum significado matemático* para a abordagem Macbeth.)

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

ser confirmada com os atores, verificando se os *intervalos* de atratividade obtidos entre dois pares de níveis de impacto estão de acordo com seus sistemas de valores. Tal comparação deve ser feita para todos os níveis de impacto do descritor. (Por exemplo, o facilitador poderia questionar aos atores: “você confirma que a diferença de atratividade entre N_1 e N_2 é aproximadamente a mesma que entre N_3 e N_4 ?”)

	N_m	N_{m-1}	.	.	N_2	N_1
N_n		$X_{n, n-1}$.	.	$X_{n, 2}$	$X_{n, 1}$
N_{n-1}			.	.	$X_{n-1, 2}$	$X_{n-1, 1}$
.		
.		
N_2			.	.		$X_{2, 1}$
N_1			.	.		

Figura 10. Matriz de juízos de valor – Escala de atratividade local.

1.6.2 Taxas de Substituição

Uma vez operacionalizados todos os pontos de vista fundamentais é necessário, para a evolução do processo de apoio à decisão, a obtenção de informações de natureza inter-PVF. Essas informações permitirão fazer uso de uma regra de agregação de tal maneira que se obtenha uma **avaliação global** das ações potenciais. Em abordagens compensatórias (ver Seção 1.6.4), como a utilizada neste trabalho, compensações ou **taxas de substituição**⁴ são necessárias para que possa-se calcular a função de valor global de cada ação. Esses parâmetros são na realidade *constantes de escala* necessárias para que as funções-critérios cardinais sejam consideradas de uma mesma forma.

⁴ As taxas de substituição são chamadas, em linguagem comum, de “pesos” – ver Bana e Costa (1995c) para maiores detalhes.

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

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

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

Para determinação das taxas de substituição utilizando a metodologia Macbeth são definidas *alternativas de referências* (Bana e Costa *et al.*, 1995b). Para uma família de n pontos de vista fundamentais, em cada descritor são identificados um nível de impacto “bom” (B) e um nível de impacto “neutro” (N). (Ou, alternativamente, um nível de impacto “melhor” e um “pior”.) As seguintes alternativas de referência são então definidas como um vetor em que cada PVF assume um nível de impacto B ou N de cada vez (ver Figura 11 e Figura 12 representando graficamente a_1 e a_2 , respectivamente):

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

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

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

...

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

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

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

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

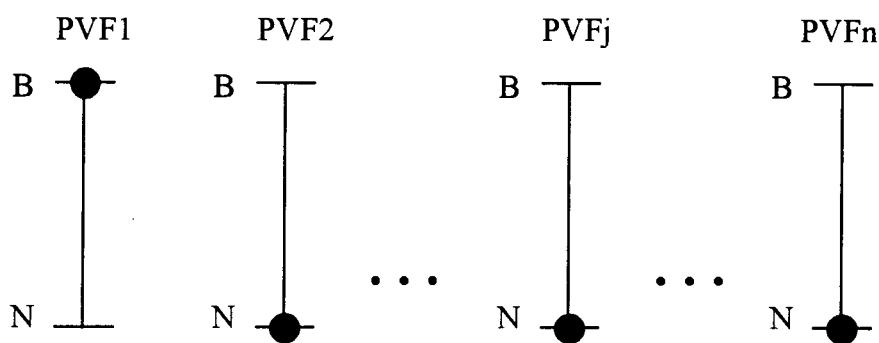


Figura 11. Alternativa de referência a_1 : PVF_1 nível “bom”, PVF_2 nível “neutro”, demais PVFs mantidos no nível neutro.

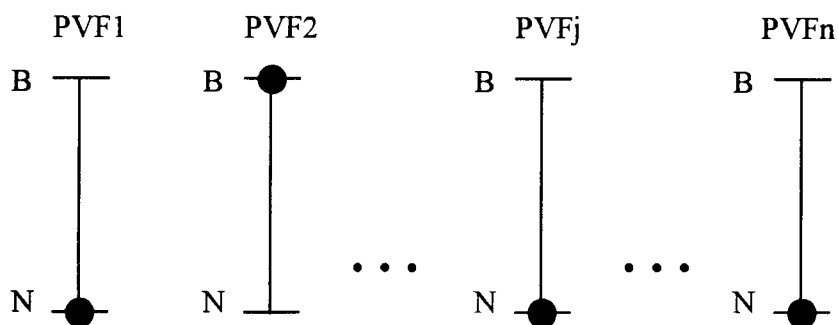


Figura 12. Alternativa de referência a_1 : PVF_1 nível “bom”, PVF_2 nível “neutro”, demais PVFs mantidos no nível neutro.

Agora constrói-se uma matriz de juízos de valor, semelhante aquela utilizada na determinação das escalas de atratividade local, onde os PVF estarão ordenados em uma seqüência decrescente de importância (em linha e em coluna). A grande vantagem da utilização de uma matriz ordenada é que facilmente pode-se fazer o teste de inconsistência semântica (ver (Bana e Costa (1996h; 1996i))), ou seja, os julgamentos de diferença de atratividade não podem decrescer em linha da esquerda para a direita, e em coluna não podem aumentar de cima para baixo. Para que não sejam perdidas informações a respeito do ponto de vista fundamental considerado como menos importante, introduz-se na matriz de juízos de valor uma alternativa de referência a_0 que possui nível neutro em todos os pontos de vista.

O princípio de preenchimento da matriz de juízos de valor para determinação dos coeficientes de ponderação é similar àquele descrito na Seção 1.6.1 (quando da construção das escalas de valor cardinais para os níveis de impacto de cada ponto de vista fundamental). Ou seja, é baseado em julgamentos absolutos de diferença de atratividade. Deve-se questionar aos atores (relativo às alternativas de referência a_i e a_j):

Uma vez que passar do nível neutro para o nível bom no PVF_i, foi considerado mais atrativo do que no PVF_j, mantendo todos os demais PVFs constantes, esta diferença de atratividade é fraca, forte,?

Para responder a essas perguntas os atores devem utilizar as 6 categorias semânticas já apresentadas.

A matriz de juízos de valor para as informação inter-PVF fornecida aos programas da abordagem Macbeth geram uma escala de atratividade, que depois de normalizada fornece os valores das taxas de substituição para todos os PVFs (Goodwin e Wright (1991) apresentam a forma de efetuar a normalização). Em caso de inconsistências cardinais dos julgamentos absolutos de diferença de atratividade, surgidas devido à impossibilidade de geração de uma escala numérica a partir de determinados juízos de valor qualitativos, a abordagem Macbeth sugere alterações na matriz de julgamentos de valor para que os programas possam convergir (ver (Bana e Costa (1996h; 1996i))).

1.6.3 Indicadores de Impacto

O indicador de impacto permite a “projeção” de uma ação a sobre o descritor N_j do PVF $_j$, de tal forma que seja permitido selecionar um ou vários níveis considerados como representativos do impacto real de cada ação caso ela seja colocada em execução (Bana e Costa, 1992).

O **indicador de impacto** (Bana e Costa, 1992) I_j do PVF $_j$ pode ser definido como o procedimento operatório que permite associar a cada ação potencial a pertencente ao conjunto de ações possíveis A um subconjunto $\wp(N_j)$ de níveis de impacto do descritor N_j , não-vazio e o mais restrito possível. Esses níveis devem representar com toda a verosimilhança o impacto real de cada ação caso elas sejam colocadas em execução. Esse subconjunto de níveis de impacto será denotado por $I_j(a)$ e é denominado o impacto da ação a segundo j . Formalmente tem-se:

$$I_j : A \rightarrow \wp(N_j) \setminus \emptyset : a \rightarrow I_j(a)$$

Conforme a Figura 13, seja o conjunto de ações possíveis A (contendo uma ação potencial a) e o PVF $_j$ com um descritor N_j (definido por um conjunto de níveis de impacto ordenados $N_j = \{N_j^*, \dots, N_{k,j}, \dots, N_{*j}\}$, com um limite superior N_j^* e um limite inferior N_{*j}). Então, existe um **indicador de impacto pontual** I_j , se o impacto da ação a segundo j , $I_j(a)$ é constituído de apenas *um* nível de impacto $N_{k,j}$ do descritor N_j , ou seja, $I_j(a) = \{N_{k,j}\}$. Neste caso não existe indeterminação dos atores na definição de um, e somente um, nível de impacto $N_{k,j}$, portanto este é um *indicador de impacto determinístico*.

A Figura 14 apresenta, a mesma ação a , sendo “projetada” sobre o PVF $_i$. Este PVF tem o descritor $N_i = \{N_i^*, \dots, N_i^+, \dots, N_{k,i}, \dots, N_i, \dots, N_{*i}\}$. Aqui observa-se um **indicador de impacto não-pontual** I_i^* , cujo o impacto da ação a segundo i é $I_i^*(a) = \{N_i^+, \dots, N_{k,i}, \dots, N_i\}$, portanto um subconjunto de níveis de impacto do descritor N_i . Este é um *indicador de impacto de natureza não-determinística*.

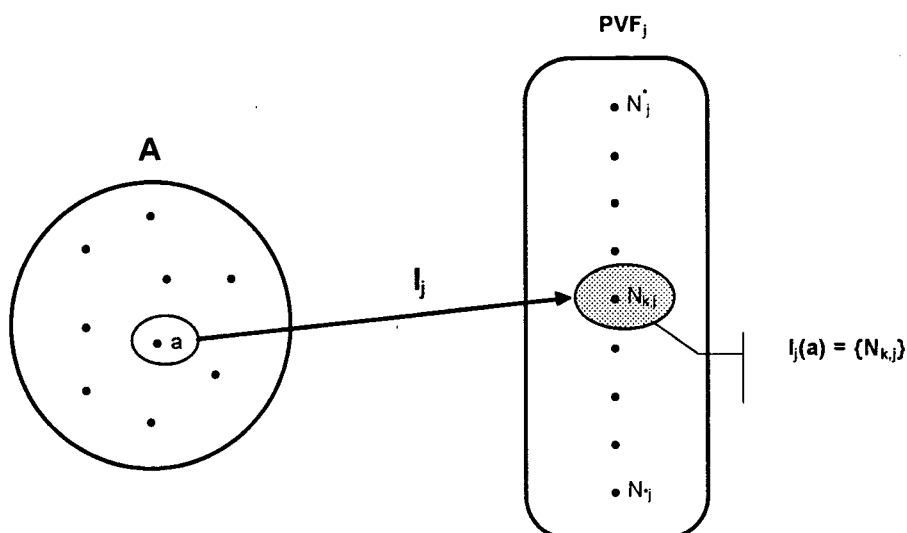


Figura 13. Indicador de impacto pontual (adaptado de (Bana e Costa, 1992, p. 151)).

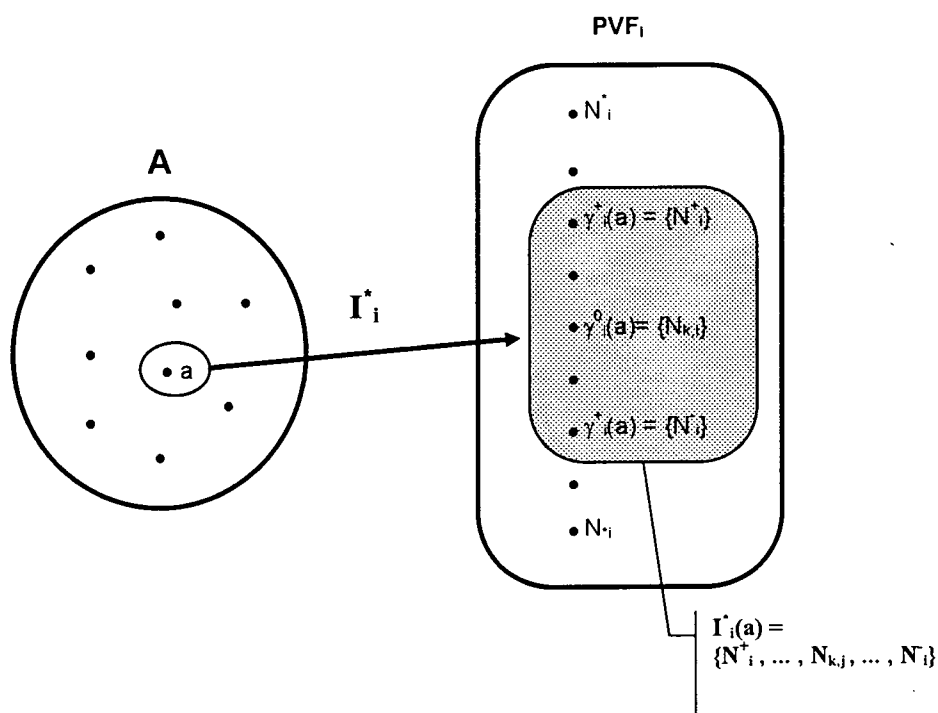


Figura 14. Descritor de impacto não-pontual (adaptado de (Bana e Costa, 1993, p.151)).

De uma forma mais genérica, para o PVF_i , pode-se definir o indicador de impacto não-pontual I_i^* , com o impacto da ação a segundo i , $I_i^*(a)$ como:

$$I_i^*(a) = \{\gamma_i^-(a), \gamma_i^+(a)\}$$

onde $\gamma_i^-(a)$ é o indicador de impacto pontual auxiliar atuando como aproximação por falta ($\gamma_i^-(a) = \{N_i^-\}$), e $\gamma_i^+(a)$ é indicador de impacto pontual auxiliar atuando como

aproximação por excesso ($\gamma_i^+(a) = \{N_i^+\}$). Esses dois indicadores pontuais limitam o subconjunto $I_i^*(a)$ de níveis de impacto do descritor N_i (Roy, 1985).

Os indicadores de impacto não pontuais ocorrem, muitas vezes, devido a hesitação por parte dos atores na determinação do nível de impacto que melhor descreva o impacto de uma dada ação, hesitação esta proveniente da indeterminação associada a natureza subjetiva do descritor. Acabam, por isso, muitas vezes determinando dois níveis de impacto consecutivos como os mais prováveis (Bana e Costa, 1992).

A projeção de uma ação a sobre o descritor N_j de um PVF $_j$, que permite a avaliação das ações através da operacionalização dos PVFs, é cercada por múltiplos fenômenos de indeterminação, associados basicamente aos problemas de percepção imperfeita ou não-confiabilidade das informações disponíveis aos atores (Tversky *apud* (Bana e Costa, 1993)). Para modelar as imprecisões, incertezas e/ou indeterminações são utilizados, além dos indicadores de impacto não pontuais, os **indicadores de dispersão** associados aos indicadores de impacto. (Ver Roy (1985; 1989) e Bouyssou (1989) para uma abordagem detalhada do assunto.)

1.6.4 Função de Agregação

Três são os tipos básicos de abordagens de síntese utilizados pelas metodologias multicritérios: julgamento local interativo; critério único de síntese; subordinação de síntese (Bana e Costa, 1995c). Neste trabalho opta-se pelo **critério único de síntese**. Nele, a modelação de preferência é realizada através da construção de uma função de agregação.

A função de agregação aqui utilizada é a o da **soma ponderada**, um caso particular da modelo aditivo geral (Roy, 1990). Seja a ação potencial $a_i \in A$, com uma família de n PVFs, onde w_j é a taxa de substituição de PVF $_j$. O indicador de impacto $I_j(a_i)$ contém o valor da avaliação local da ação a_i realizada no PVF $_j$. Então pode-se calcular a pontuação $P(a_i)$ de cada ação a_i através de:

$$P(a_i) = \sum_{j=1}^n w_j I_j(a_i);$$

com

$$w_j > 0 \quad \text{e} \quad \sum_{k=1}^n w_k = 1.$$

A maior dificuldade desta abordagem reside na determinação das taxas de substituição do modelo, porque qualquer alteração em seus valores pode modificar significativamente a pontuação de cada uma das ações avaliadas. Assim, uma análise de sensibilidade deve sempre ser realizada, visando determinar o grau de robustez do modelo a variações nos valores das taxas de substituição.

2. OS MAPAS COGNITIVOS

Este capítulo objetiva apresentar uma ferramenta de apoio à estruturação da árvore de PVs, ferramenta esta que permita melhor definir o problema, ou seja, representar como ele é percebido e interpretado por cada um dos atores: os **mapas cognitivos**. A Seção 2.1 introduz os conceitos de identificação e definição do problema na forma como eles são compreendidos neste trabalho. Busca também conceituar o tipo de problema que mais se beneficia do uso de mapas, os chamados problemas complexos. A Seção 2.2 discorre sobre porque cada ator percebe e interpreta e, portanto, constrói o problema de forma diferente. Na Seção 2.3 o leitor é situado sobre quais mapas cognitivos serão abordados neste capítulo, via uma classificação. Nela também os mapas são conceituados teoricamente como uma representação, o que traz consequências significativas à sua interpretação.

As Seções 2.4 e 2.5 apresentam dois modelos alternativos de construção dos mapas, o bipolar e o monopolar, respectivamente. Um modelo alternativo, com algumas modificações relevantes com relação a ambos os modelos e que aproveita as melhores características de cada um deles é proposto na Seção 2.6. Finalmente, a construção de mapas em grupo é apresentada na Seção 2.7 e sua análise discutida na Seção 2.8.

2.1 PROBLEMA: COMPLEXIDADE, IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO

Os mapas cognitivos servem como uma ferramenta de apoio à definição do problema, visando a estruturação da árvore de pontos de vista. Esta seção procura discutir alguns conceitos básicos nesse processo, iniciando com a forma com que este trabalho define o que é um problema (Seção 2.1.1). Os problemas de mais difícil estruturação e, portanto, aqueles que mais se beneficiam dos mapas cognitivos como ferramenta à sua definição são aqueles definidos como problemas complexos (Seção

2.1.2). A existência de tais problemas precisa ser identificada pelo(s) ator(es), conforme apresenta a Seção 2.1.3, para então serem definidos, conforme apresenta a Seção 2.1.4.

2.1.1 O Problema

Um problema⁵ é usualmente definido como a distância (“gap”) existente entre o estado desejado e o estado atual. Duas considerações podem ser incorporadas a essa definição: que tal distância precisa ser difícil de ser eliminada e que ela precisa ser importante segundo o juízo de valor dos atores envolvidos (Smith, 1989a). Buscando tal incorporação Agre *apud* Smith (1989a) considera que um problema é uma situação indesejável que é significativa e pode ser resolvida por algum agente, ainda que provavelmente com dificuldade. Um problema seria, então, um relacionamento de desarmonia entre a realidade e as preferências de um ator.

Prefere-se aqui descaracterizar a conotação negativa da palavra “problema”, que tal definição acarreta, ao mesmo tempo desconsiderando a necessidade de que ele seja resolvido. Um **problema** será definido, neste trabalho, como *uma situação onde alguém deseja que alguma coisa seja diferente de como ela é, e não está muito seguro de como obtê-la* (Eden *et al.*, 1983).

Sob tal definição, um problema pertence a uma pessoa – ele é sempre uma construção pessoal que o indivíduo faz sobre os eventos. (Ainda que algumas partes de tal construção possam ser compartilhadas por outros membros do grupo.) A relevância do problema, ao grupo de atores, está implícita no fato deste problema estar contextualizado de tal forma que ele pode ser considerado como complexo.

⁵ *Problema* a partir deste ponto do trabalho serve como sinônimo da problemática decisional.

2.1.2 Problemas Complexos

Os problemas que necessitam de grande esforço de estruturação e que, portanto, mais benefícios podem colher em sua definição da ferramenta dos mapas cognitivos são aqui definidos como **problemas complexos**. São esses problemas que, na maioria dos casos, serão encontrados pelo facilitador quando atua na prática do apoio à decisão. Algumas características comuns podem ser associadas à eles, como as listadas abaixo:

- *“São caracterizados pela intratabilidade da análise devido às informações incompletas; perda de definição de, ou acordo sobre, parâmetros quantitativos; objetivos múltiplos e conflitantes; participantes em conflitos.*
- *São caracterizados por uma esmagadora quantidade de informações qualitativas e quantitativas.*
- *Envolvem membros de uma equipe que têm valores, visões e objetivos concorrentes no que diz respeito à situação.*
- *Refletem interações importantes entre diferentes jogadores externos (agidos) à equipe gerencial.*
- *Resolvê-los envolverá complexidade nas interações entre os membros da equipe, com eles negociando seus meios através da dinâmica de atingir o consenso (na verdade, compromisso).*
- *O processo de resolução será influenciado, significativamente, por diferenças de poder entre os membros da equipe e conseqüentemente o gerenciamento do processo será particularmente importante.*
- *Resolvê-los demanda criatividade em descobrir portfólios de opções (ações potenciais).” (Churchill, 1990)*

Conclui-se então que um problema complexo envolve diversos atores, com diferentes relações de poder, cada um deles com diferentes valores, percepções e objetivos. Esses fatores fazem com que uma *questão crucial do facilitador, na prática do apoio à decisão, seja a de buscar definir a compreensão e interpretação que cada um dos atores tem do problema.*

2.1.3 Identificação do Problema

O passo inicial para o início de um processo de apoio à decisão é o de identificação de que existe um problema. Um problema “*é identificado quando um indivíduo afirma, ou após uma reflexão, afirmaria que o problema existe na situação que está sendo considerada.*” (Smith, 1989a, p. 28) Assim sendo, o processo é subjetivo, uma vez que envolve crenças individuais, valores e preferências do ator.

Sob o ponto de vista teórico, existem quatro abordagens básicas visando explicar porque um determinado problema foi ou não identificado (Ensslin *et al.*, 1995). Tais abordagens, não sendo mutuamente exclusivas, são de que um indivíduo identifica o problema: devido a *processos cognitivos*, onde as atividades de aprendizagem e conhecimento levam-no a identificar o problema; devido às *regras e procedimentos da organização*, quando a identificação ocorre devido à avaliação da performance, avaliação que é realizada através do uso de modelos ou padrões de comparação; através da *motivação individual*, em que identificar o problema torna-se um meio do indivíduo atingir determinados fins; devido à *natureza e manifestações resultantes intrínsecas ao problema*, este pode ser identificado.

Neste trabalho adota-se a **abordagem cognitiva** para a identificação do problema, que busca explicar esse processo em termos das atividades cognitivas do indivíduo (Smith, 1989a). As informações disponíveis no ambiente são percebidas de forma diferente por cada ator porque cada indivíduo tem esquemas antecipatórios de percepção que o faz explorar tais informações de forma diferente (ver Seção 2.2.1). Além disto, cada ator tem um quadro de referência mental próprio (ver Seção 2.2.2) que o faz interpretar o ambiente de forma diferente. Assim, um evento que para um ator pode ser considerado como um problema sério, um outro pode considerar como um problema menor, e um terceiro pode nem mesmo considerar sua existência.

Quando o facilitador faz sua primeira reunião com o grupo de atores envolvidos no processo decisório, ele geralmente não sabe quais razões levaram o grupo a demonstrar interesse no problema e, portanto, chamá-lo a participar no processo. Comumente, vários membros do grupo compartilham um sentimento de que há um problema. Isso, porém, não quer dizer que eles possam sumárizá-lo o suficiente para o

facilitador. Eles, normalmente, consideram que não sabem suficiente sobre o problema para lidar com ele. Geralmente pensam que não poderiam concordar sobre qual é o problema. Ainda mais, consideram o problema complexo o suficiente que necessita ser discutido e contextualizado por vários indivíduos com ele envolvidos (Eden *et al.*, 1983).

2.1.4 A Definição do Problema

Um problema não é uma entidade física, nenhuma situação é inerentemente ou “objetivamente” um problema (Eden *et al.*, 1983). Portanto, ele não pode ser apenas apresentado visando comunicar sua existência. Ele precisa ser expresso verbalmente, logo definido. *“A definição de um problema é uma representação. Ela representa uma condição problemática, comumente em termos lingüísticos, mas potencialmente através de outro meio de representação.”* (Smith, 1989b, p. 966)

A questão chave do processo de definição é como os problemas devem ser representados: quais elementos devem ser incluídos e quais os relacionamentos existentes entre esses elementos. Deseja-se incluir todos e apenas os elementos e relacionamentos importantes, excluindo detalhes desnecessários sem perder informações relevantes (Smith, 1989b). A grande dificuldade nesse processo é avaliar concretamente a qualidade de uma dada definição. Volkema *apud* Smith (1989b) aponta que a sintaxe e a semântica da definição do problema não evidencia sua qualidade. (Ver Seção 2.7.1.2 para uma proposta de avaliação da qualidade da definição de um problema.)

Uma suposição básica deste trabalho é a de que é possível definir um problema complexo (suposição essa contestada por Checkland (1981)), conseqüentemente é válido o esforço despendido para tal. Supõe-se ainda, que algumas definições são melhores que outras, de acordo com a eficiência do *processo grupal* que a gera. No entanto, tal definição é relativa aos atores que participam do processo. Os problemas são entidades conceituais, construídas ao invés de descobertas (ver Seção 2.2.2), portanto *não existe um problema objetivo que possa ser comparado à definição proposta* (Eden e Sims, 1979) (Sims, 1979).

Existem várias conceituações alternativas para a definição do problema na literatura (Smith, 1989b), sendo elas: *especificação de distância* (“gap”), em que compara-se o estado atual em relação ao desejado; *dificuldades e restrições*, onde identificam-se fatores que inibem o atingimento de metas; *valores fins e preferências*, estabelecem os valores fins requeridos à solução; *meios e estratégias*, especificam como uma solução pode ser atingida; *diagnóstico causal*, identifica a(s) causa(s) do problema; *especificação de conhecimento*, estabelece fatos e crenças pertinentes ao problema; *perspectiva*, adota um ponto de vista apropriado sobre a situação.

A conceituação adotada neste trabalho é a de *definição de problema* como uma **perspectiva**. Considera-se que ela pode ser explicada pela forma com que cada indivíduo desenvolve um quadro de referência mental (ver Seção 2.2.1) para interpretar os eventos do ambiente (que são objetivos). A percepção e interpretação e, portanto, a definição do problema, é definida pelo conteúdo de tal quadro de referência que inclui o sistema de valores e crenças do ator, logo ela é *única a cada indivíduo*. No caso de um grupo de atores, a definição do problema envolve negociação entre indivíduos (ver Seção 2.2.3), cada um deles tendo uma interpretação diferente dos eventos presentes no ambiente (Eden e Sims, 1979).

2.2 PROBLEMAS: PERCEPÇÕES, CONSTRUÇÕES E NEGOCIAÇÃO

Cada ator define e interpreta o problema de forma diferente. Esta seção pretende apresentar uma base teórica de porque isso ocorre. Inicialmente, conforme apresenta a Seção 2.2.1, cada ator perceberá de forma diferente as informações sobre o problema disponíveis no ambiente. Além disso, não só cada ator percebe o problema de forma diferente, como também o interpreta seguindo seu próprio quadro de referência mental (Seção 2.2.2). O problema, então, é uma construção própria a cada indivíduo e, o problema que o facilitador propõe-se a apoiar na resolução será uma construção do problema que ele e o ator terão de negociar (Seção 2.2.3).

2.2.1 A Percepção do Problema

A forma como um ator percebe um problema é de fundamental importância à construção dos mapas cognitivos. Na verdade, sua construção tem como um dos objetivos primordiais permitir ao facilitador entender como o ator percebe o problema em questão. A percepção é a base da atividade cognitiva, e constitui-se em um processo que se desenvolve ao longo do tempo. Ela depende da habilidade e experiência do ator, ou seja, do que ele sabe e acredita antecipadamente. Portanto, é interessante entender como tal atividade se realiza diante do problema enfrentado pelo ator.

O modelo aqui apresentado, chamado de **ciclo perceptivo** (Neisser, 1976), busca explicar a percepção humana e é esquematizado na Figura 15. A estrutura cognitiva crucial à percepção são os **esquemas antecipatórios**. Tais esquemas direcionam a exploração da informação e, portanto fazem com que o ator capte certas informações sobre o problema⁶ e ignore outras. As informações captadas modificam o esquema inicial e esse, por sua vez, muda a direção da exploração, o que alterará a amostra da informação colhida, e assim sucessivamente. O ciclo é contínuo, interativo e desenvolve-se ao longo do tempo.

A parte superior do ciclo apresenta o problema real (eventos), e todas as informações sobre ele estão disponíveis ao ator. O ambiente decisional, tanto intra-organizacional quanto extra-organizacional envolve esse dado problema. Assim, *para todos os atores o problema apresenta as mesmas informações* que são, no entanto, em quantidade infinita. A informação não se modifica devido a mudanças nas percepções dos atores. Isso ocorre apenas se esses realizarem alguma ação neste sentido.

O esquema é aquela parte do ciclo perceptivo que é interno ao ator, modificável por experiência, e de alguma forma específica ao que é percebido. Como analogia, ele pode ser considerado simultaneamente: como um formato de entrada de dados em uma linguagem de programação de computadores, uma vez que ele especifica

⁶ Na verdade, existe uma série de eventos no ambiente decisional, que podem ou não ser considerados como um problema pelo(s) ator(es), de acordo com sua percepção. Por simplificação considera-se aqui que esses eventos já foram antecipadamente percebidos como um problema por ele(s).

qual tipo de informação será coerentemente interpretada, e qual tipo será ignorada ou levará a resultados sem sentido; como um plano para encontrar objetos e eventos e também para obter mais informações que atendam ao formato estabelecido.

Tal analogia não descreve completamente o esquema. Nele, duas novas considerações devem ser feitas: uma informação que atende ao formato em um ciclo do processo torna-se parte do formato no próximo ciclo; o esquema não é apenas o plano mas, também o executor do plano, então é tanto um padrão *de* ação quanto um padrão *para* a ação.

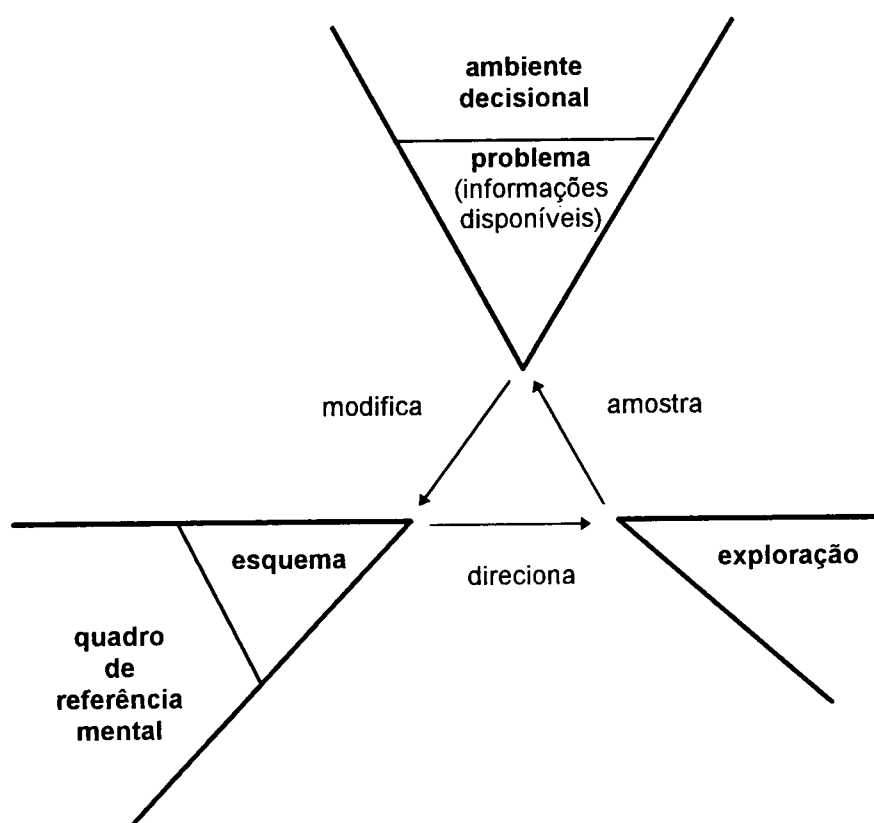


Figura 15. Ciclo perceptivo (adaptado de Neisser (1976)).

Os atores têm vários esquemas relacionados entre si de forma complexa. Um esquema maior determina ou motiva a atividade daqueles que incorpora, ele é um esquema mais geral que aceita informação e direciona a ação em larga escala. O **quadro**

de referência mental⁷ (Eden *et al.*, 1983) de cada ator é o esquema que envolve todos os outros esquemas, e é composto por suas crenças pessoais, hipóteses, preconceitos, valores e objetivos. Concluindo, a explanação sobre o ciclo, a exploração para a amostragem da informação é feita através de atividades como ouvir, tocar, sentir e olhar.

Como o ator só pode captar o que ele sabe como procurar, *são os esquemas junto com a informação realmente disponível que determina o que será percebido* (logo, é um *processo seletivo*). Portanto, a percepção é um processo construído em que, a cada instante, o ator está construindo antecipações de certos tipos de informações. Tais antecipações habilitam-no a aceitar aquelas informações à medida em que elas tornam-se disponíveis..

O ator, tornou-se o que é, em virtude do que ele percebeu e fez no passado, e ele modifica-se e cria em função do que percebe e faz no presente. Cada possibilidade do ator de *perceber* e atuar é inteiramente *única*, porque ninguém mais ocupa exatamente *sua posição* no mundo, ou teve exatamente *sua história*. Portanto, fica claro que atores diferentes *percebem* as *mesmas situações de formas diferentes*, já que têm *esquemas antecipatórios diferentes*.

2.2.2 Construção do Problema e Intersubjetividade

Além de perceberem um mesmo problema de diferentes formas, os atores têm diferentes quadros de referência mental, diferentes relações sociais nas organizações, e participam de diferentes jogos de política interna. Tais fatores os fazem *interpretar* o problema de forma diferente. *Logo, um problema pertence a uma pessoa*, pois é *uma construção que o indivíduo faz dos eventos* (Eden *et al.*, 1983). Cada ator, portanto, tem sua própria *visão subjetiva* do problema real (Eden, 1989).

Considerar, porém, que cada ator está isolado e vivendo sozinho em sua própria realidade subjetiva é pouco útil e bastante discutível. Assume-se neste trabalho,

⁷ Considera-se que o quadro de referência mental engloba o sistema de valores dos ator sendo, portanto, mais amplo que ele.

uma posição de **intersubjetividade** (Eden *et al.*, 1981): “o que nós sabemos e percebemos é basicamente de natureza subjetiva, mas para a maioria de nós, na maior parte do tempo, existe uma grande área de entendimento sobre esse conhecimento e essa percepção; existe uma grande área de intersubjetividade, que praticamente para todos os efeitos comporta-se como um mundo objetivo” (Eden *et al.*, 1983, p. 65). Partindo-se desse pressuposto, é possível considerar que existe suficiente entendimento sobre o sentido das palavras e a natureza dos objetos, de tal forma que os indivíduos sabem o que estão falando entre si.

De uma forma mais prática, o facilitador deve estar atento à forma como o problema é proposto pelos atores. Algumas causas do problema serão destacadas e outras serão ignoradas por um ator, enquanto as primeiras podem ser ignoradas e as últimas consideradas por outro ator. Surgirão diversos pontos de vista sobre o problema, pois, os atores terão diferentes formas de entendimento, interesses, responsabilidades, obrigações e relacionamentos. O problema, publicamente proposto, observa os valores organizacionais, e não os valores pessoais (ou os objetivos) dos atores, mesmo que tenham sido esses últimos que os levaram a perceber uma dada situação como problemática.

2.2.3 Negociando a Construção do Problema

Roy *apud* Bana e Costa (1992) salienta que o facilitador nunca é neutro quando envolvido na problemática do apoio à decisão dos outros atores. Para Roy, o papel do facilitador é de intervir explicando, justificando e prescrevendo (*recomendando* para Bana e Costa (1992) e Roy (1993)), independentemente de seu sistema de valores. Como o facilitador, obviamente, também é um indivíduo, ele constrói os eventos que compõem o problema e portanto tem sua própria visão subjetiva do problema real. (Ver também Sims *et al.* (1981).)

Sob uma abordagem de apoio à decisão em um enfoque construtivista, e levando-se em conta que o facilitador e os demais atores⁸ têm, cada um deles, uma diferente construção subjetiva do problema real, duas podem ser as formas com que o facilitador aborda a fase de definição do problema: a abordagem empática e a abordagem negociativa (Eden e Sims, 1979) (Eden *et al.*, 1983).

Na abordagem empática o facilitador busca compreender completamente o problema como foi definido pelo ator, atuando segundo a forma como o ator entende as coisas e age. O facilitador busca não interferir no que o ator diz, pois as recomendações e sugestões pertenceriam aquele e não a este. Tal abordagem busca uma neutralidade científica por parte do facilitador de difícil (para não dizer impossível) execução na prática.

Uma dificuldade inicial da abordagem empática é a de, lidando com grupos, ter-se que escolher quem é e quem não é o cliente, para definir qual construção subjetiva do problema deve-se escolher como o problema a ser atacado. Mais difícil ainda, é a necessidade, que demanda tal abordagem, do alto grau de entendimento por parte do facilitador da definição que é feita pelo ator. Como o facilitador têm diferentes esquemas antecipatórios de percepção e, de uma forma mais ampla, um quadro de referência mental (e, portanto, valores) diferente do ator, ele só poderia entender, completamente, o problema do ator caso se tornasse o ator. Se isso ocorresse, ele não apenas entenderia o problema como também o teria.

Na **abordagem negociativa** o facilitador busca negociar uma redefinição do problema com o(s) ator(es) de tal forma que este faça sentido a ele (o facilitador). Tal abordagem inicia-se com um período em que o facilitador escuta o ator de forma empática, com o objetivo de ouvir o que ele tem a dizer sobre o problema. Segue-se então, uma negociação de *um* problema em que ambos tornam-se interessados sobre ele e comprometidos para com ele, e ele (o problema) atenderá aos anseios das duas partes. Esse problema não será aquele inicialmente sentido pelo ator, nem aquele que o facilitador pensava que seria “bom para resolver” antes de iniciar o processo. Portanto, facilitador e ator(es), irão *construir* a definição de *um problema a ser resolvido*,

⁸ A partir deste ponto do trabalho, ao referir-se aos atores está subentendido que são os *intervenientes* no processo decisório.

valendo-se para tanto, de uma grande área de intersubjetividade existente entre eles, que lhes permite suficiente entendimento sobre o sentido das palavras e a natureza dos objetos a serem considerados.

2.3 MAPAS COGNITIVOS: CLASSIFICAÇÃO E CONCEITUALIZAÇÃO

Esta seção pretende situar o leitor em relação ao tipo de mapa cognitivo⁹ que o trabalho irá abordar, e como ele é aqui conceituado teoricamente. Assim, a Seção 2.3.1 propõe uma classificação dos tipos de mapas existentes, buscando enquadrar em cada categoria o tipo de mapa que será apresentado no decorrer deste capítulo. A Seção 2.3.2 busca conceitualizar os mapas cognitivos como representações. Tal forma de encarar os mapas leva a importante conclusão, após a leitura desta seção, de que não pode-se encarar o mapa como aquilo que está “na cabeça do ator.”

2.3.1 Uma Classificação

Existem diversos tipos de mapas cognitivos como apresenta Fiol e Huff (1992). Os diversos mapas cognitivos podem ser classificados quanto ao tipo de mapa, tipo de uso, tipos de componentes, tipo de intervenção e ao tipo de análise realizada. Tal classificação não busca de forma alguma ser exaustiva, apenas visa localizar o leitor em relação aos tipos de mapas que serão apresentados ao longo deste capítulo.

Inicialmente, um mapa cognitivo pode ser classificado em termos de **tipo** de mapa (Fiol e Huff, 1992). Os mapas assim classificados estão muito mais ligados ao conceito de mapas cognitivos como esquemas antecipatórios amplos de percepção. (Ver Neisser (1976) para uma abordagem detalhada dos mapas cognitivos encarados dessa forma.) Nesse sentido, existem os *mapas de pontos* (“strip maps”) e os *mapas de*

⁹ Cognição é “um conceito geral que abarca todas as formas de conhecimento. Inclui a (...) percepção, raciocínio e julgamento.” (Chaplin, 1985, p. 85)

contexto. O primeiro define uma seqüência de pontos de escolha claros. Fazendo uma analogia com um mapa cartográfico de uma cidade, ele seria daquele tipo “saindo de um ponto X, virar à direita, caminhar duas quadras, virar à esquerda e caminhar três quadras encontrando o ponto Y desejado”. Ele pode assumir uma forma gráfica, mas é facilmente memorizável e transferível de um indivíduo para o outro, verbalmente. Os pontos de escolha são claros e, se não há incertezas sobre a rota ou problemas de obstáculos, ele evita distrações favorecendo a eficiência comportamental.

Os *mapas de contexto* contêm não apenas pontos específicos de escolha como também informação sobre o contexto envolvendo tais pontos. Tais mapas fornecem um senso de ambiente em que as decisões são tomadas. Retornando à analogia cartográfica, eles fornecem detalhes sobre as características do terreno e sobre as formas com que tais características podem ser ligadas. Caso existam incertezas em uma seqüência de passos, os mapas de contextos permitem exercer o julgamento se for impedida uma dada seqüência ao longo do caminho. Por outro lado, a excessiva riqueza de detalhes pode distrair a ação do indivíduo que utiliza o mapa. Devido à sua complexidade ele requer uma representação gráfica além da oral.

Os mapas cognitivos podem ser classificados quanto a seu **uso** (Fiol e Huff, 1992). Eles podem ser utilizados como *produtos*, sendo traçados para permanecer relativamente estáveis ao longo do tempo. Ou, podem ser *ferramentas* que os atores podem modificar e, mesmo, abandonar ao longo do tempo. Claramente a segunda forma de utilização é superior, pois fornece aos atores uma ferramenta para que a complexidade possa fazer sentido. Um mapa como produto da cognição passada é tão pouco útil quanto um plano estratégico sendo considerado como um fim.

A Figura 16 apresenta uma justaposição das características *tipo* e *uso* dos mapas cognitivos, buscando uma classificação que as integre. Os mapas de pontos, encarados como produto, são por um lado mais explícitos e, por outro são utilizados repetitivamente (quadrante superior esquerdo da figura). Os mapas de contexto, utilizados como ferramentas, são muitas vezes mais implícitos e, há a necessidade de remapeamentos (quadrante inferior direito da figura). Isso ocorre em função de modificações na percepção do problema por parte dos atores, ou mudança no ambiente que os envolve, e portanto alteração das informações a eles disponíveis, ou ainda aumento da incerteza.

Os mapas cognitivos, apresentados neste trabalho, situam-se no quadrante inferior direito da Figura 16. Por um lado, os problemas complexos que busca-se estruturar têm como característica básica um elevado grau de incerteza, e o mapa fornece formas de examinar e melhorar o julgamento dos atores frente a elas. Por outro, o objetivo de seu uso é a de que o mapa funcione como uma *ferramenta negociativa*, um modelo construído pelos atores e o facilitador que auxilie o grupo a negociar suas visões do problema, e tornando mais efetiva a negociação e o comprometimento para a ação entre os atores (Eden, 1988).

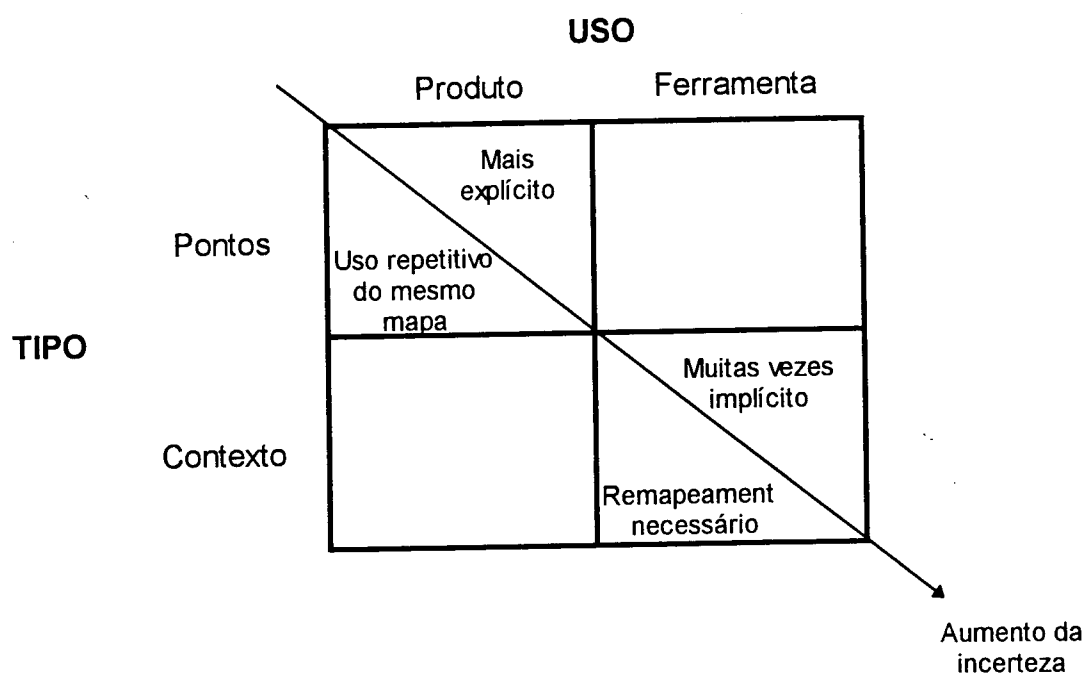


Figura 16. Justaposição das classificações *tipo* e *uso* dos mapas cognitivos (Fiol e Huff, 1992, p. 274).

Os mapas cognitivos também podem ser classificados quanto aos seus **componentes** (Fiol e Huff, 1992). Eles podem ser *mapas de identidade*, *mapas de categorização* e *mapas causais e de argumentação*, e são descritos brevemente abaixo:

- mapas de identidade – estabelecem uma forma de designar as marcas físicas chaves do problemas (atores, eventos e processos);
- mapas de categorização – desenvolvem escala e convenções de contorno que oferecem informações sobre o relacionamento entre as entidades do problema;

- mapas causais e de argumentação – incluem marcas para rotas, ou vias alternativas para mover-se de uma posição do mapa à outra, dado o terreno físico (ligações potenciais entre as entidades de importância para a organização, ao longo do tempo).

Este trabalho apresentará apenas mapas cognitivos causais, onde as ligações relacionais capturam o julgamento dos atores de que certas ações levarão a determinados resultados. Servem como base a tais julgamentos o posicionamento de auto-referência e comparação categórica por eles realizados. Esse tipo de mapa cognitivo está interessado em traçar as ligações causais (ou de influência) entre meios e fins, refletindo o pensamento mais racional dos atores envolvidos.

Quanto ao tipo de **intervenção**, pode-se classificar os mapas cognitivos como *organizacional* ou *individual* (Cossette e Audet, 1992). No primeiro caso, o facilitador busca construir um mapa coletivo, encarando tal mapa como um instrumento para a ação na organização, seja como ferramenta de apoio à tomada de decisão seja para uma análise da organização. No segundo caso, ele apenas constrói mapas individuais, sendo que o processo não contribui diretamente para a ação organizacional na forma de tomada de decisão ou resolução de problemas. Neste trabalho, serão considerados apenas os *mapas cognitivos organizacionais*, ainda que durante sua construção possam ser construídos mapas individuais.

Finalmente, os mapas cognitivos podem ser classificados quanto ao tipo de **análise** (Bougon, 1992). A primeira forma de análise é a *hierárquica*. Sua ênfase é na hierarquia de seus componentes (dados, ações, meios e fins), sob forma de uma racionalidade estratégica. Os mapas desse tipo não têm laços (ou são eliminados pelo facilitador, ver Seção 2.8.2.3) e, geralmente, contêm um número bastante elevado de componentes. A segunda forma de análise é a *cibernética*. Nesta, a ênfase é dada tanto às características hierárquicas dos mapas, quanto aos laços existentes entre os nós, que são considerados como responsáveis pelas mudanças estratégicas e, o crescimento estratégico. Dada as características hierárquicas das árvores dos pontos de vista que deseja-se estruturar com a ajuda dos mapas cognitivos, a opção pela análise hierárquica fica clara no presente trabalho.

Portanto, os mapas que serão abordados neste trabalho são do tipo contextual e serão usados como ferramenta (para a definição do problema e de apoio à estruturação da árvore de PVs). São mapas causais devido às relações causais (ou de influência) existentes entre seus componentes. O tipo de intervenção realizada é ao nível organizacional e a análise enfatizada é a de natureza hierárquica.

2.3.2 Mapa Cognitivo como uma Representação

Uma definição formal de um mapa cognitivo é de *“uma representação gráfica de um conjunto de representações discursivas feita por um sujeito (o ator) com vistas a um objeto (o problema) em um contexto de uma interação particular.”* (Cossette e Audet, 1992, p. 327) O trabalho do facilitador é, então, construir tal representação gráfica de um discurso pronunciado pelo ator.

Diversas são as características e conseqüências ao ser adotada esta definição de mapa cognitivo (Cossette e Audet, 1992). Inicialmente, ela supõe a ação de pelo menos duas pessoas: o facilitador e o ator, suposição esta que será utilizada durante toda a parte inicial deste capítulo. (Os mapas podem ser construídos, no entanto, com mais de um ator, conforme apresenta a Seção 2.7.) Nessa ação, o ator se expressa através de uma “linguagem natural” (do seu dia-a-dia) e utiliza uma lógica “natural”. A lógica natural é assim chamada porque não leva em conta apenas a forma do pensamento (como ocorre com a lógica formal), mas também o seu conteúdo.

A noção de **esquematização** é central na lógica natural. Ela é a atividade realizada pelo ator, visando produzir o material utilizado pelo facilitador para a construção do mapa cognitivo. Permite, portanto, ao facilitador, conceitualizar uma dada situação em que o ator se encontra e a natureza do material que esse produz. A esquematização é caracterizada por cinco aspectos:

- “a) É um processo discursivo onde
 b) o ‘locutor’ (ator) A expressa o ponto de vista que ele
 c) tem – ou já teve – de uma certa realidade R.
 d) Esse processo discursivo é conduzido por um ‘interlocutor’ (facilitador) B
 e) dentro de uma dada situação interlocutória.” (Cossette e Audet, 1992, p. 328)

Portanto, o material utilizado no mapa é um discurso contextual, que contém fenômenos de linguagem como pressuposições ou preconceitos, e é baseado em mecanismos lógicos-discursivos às vezes difíceis de identificar. Tais elementos, por um lado, dificultam a decodificação do discurso e, portanto, a construção do mapa. Por outro, salientam que o processo de esquematização é um produto semiótico¹⁰, e não a expressão de uma realidade objetiva. A contextualização do mapa cognitivo deve ser levada em conta pelo facilitador, pois o contexto que envolve a situação afeta tanto a coleta do material quanto o discurso pronunciado

O discurso proferido pelo ator é, ao mesmo tempo, parcial e tendencioso. Parcial porque seu autor só mostra aquilo que julga útil a seus fins, baseado no efeito que ele deseja produzir. Tendencioso uma vez que o autor arranja-o de tal forma que o facilitador receba-o. A esquematização também é parcial e tendenciosa. Parcial, já que o ator é cognitivamente limitado, o que leva-o a simplificar a realidade. Tendenciosa porque os aspectos da realidade que lhe são desconhecidos não são independentes, nem de suas características individuais, nem dos esquemas de interpretação e expressão que ele já possui.

O discurso do ator é um conjunto de representações discursivas organizadas de acordo com as regras da lógica natural. Enquanto atividade cognitiva, a representação é uma construção que o ator realiza em interação com o objeto em questão (o problema). A representação social, por outro lado, é o quadro de referência que permite a construção de uma realidade comum para um grupo social (Jodelet *apud* Cossette e Audet, 1992). (Levando em conta, aqui, a posição de existência de uma intersubjetividade entre eles.) Assim, as representações que o ator realiza em seu discurso estão repletas de representações sociais do grupo a que ele pertence. Quanto a

¹⁰ Semiótica. “A Ciência dos signos e linguagem dos signos.” (Chaplin, 1985, p. 416)

grande importância na dimensão causal no discurso do ator (dimensão esta captada pelos mapas cognitivos conforme as Seções 2.4, 2.5 e 2.6), esta é resultado da união entre a lógica natural, a representação social e a esquematização que ocorrem no processo.

Portanto, o facilitador *“construindo o mapa baseado no material fornecido pela esquematização realizada com o sujeito (ator), dedica-se em um exercício de representar graficamente o esquema¹¹, obtido pelo discurso do sujeito (ator), observando um objeto (o problema) em um contexto de uma situação particular que é ela mesma parte de um contexto mais amplo. O mapa é a representação gráfica de um discurso, destinado a convencer, e não a representação de uma realidade a qual ele corresponde se lida com o objeto do sujeito ou pensamento.”* (Cossette e Audet, 1992, p. 331)

Ou ainda, *“o mapa é uma representação gráfica de uma representação mental que o pesquisador (facilitador) faz aparecer de uma representação discursiva formulada pelo sujeito (ator) sobre um objeto (o problema) e obtido de sua reserva de representação mental.”* (Cossette e Audet, 1992, p. 331) Portanto, tal **operação cognitiva quádrupla** (ver Figura 17) salienta a diferença existente entre o que está no mapa cognitivo e o que está na “cabeça do ator”. Ou seja, ao contrário de diversos autores, *não encara-se aqui o mapa como um modelo de cognição que permita a descrição e a predição do pensamento do ator* (ver Swan (1995) para uma boa discussão sobre esse ponto). Logo, não deve-se fazer qualquer correspondência direta entre o mapa e os pensamentos do ator ou o objeto de seu discurso.

¹¹ Não confundir o esquema (de representação) com esquema antecipatório de percepção.

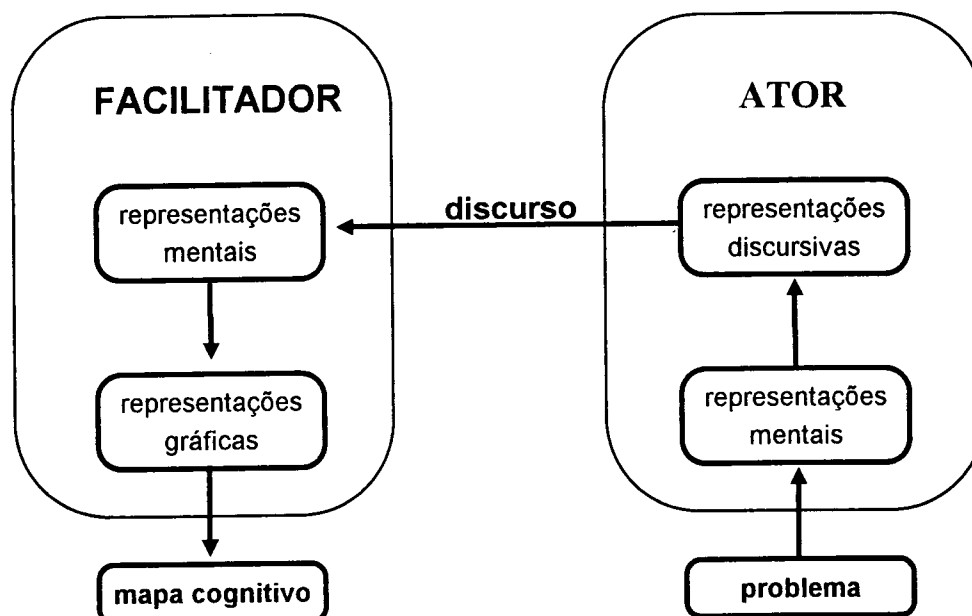


Figura 17. Mapa cognitivo como uma representação.

Ainda mais, “*nós não sabemos o que pensamos até ouvirmos o que dizemos*” (Weick *apud* (Eden, 1992, p. 262)), portanto o processo de articulação e pensamento tem uma importante influência na cognição presente e futura. Se a articulação e o pensamento interagem, então a operação cognitiva quádrupla que constrói o mapa cognitivo apresentará um *descompasso* (“atraso”) *entre o que está sendo representado no mapa com relação às representações mentais do ator.*

As representações mentais do ator sobre um problema no momento t_1 irão gerar representações discursivas no momento t_2 (que irão influenciar seu pensamento, conforme representado pela linha L_1 da Figura 18). Tais representações discursivas, através do discurso do ator, propiciam ao facilitador a construção do mapa no momento t_3 . Tal construção irá influenciar o pensamento do ator e, portanto, suas representações mentais sobre o problema no momento t_4 (representada pela linha L_2 da Figura 18). Portanto, o que aparece no mapa são as representações mentais do ator no momento t_1 e não suas representações mentais no momento t_4 (que foram influenciadas através de L_1 e L_2), o momento atual de término de construção do mapa. Este processo é um dos benefícios do uso dos mapas cognitivos, que é sua **característica reflexiva** (Eden, 1988; 1992), permitindo ao(s) ator(es) *aprender* sobre o problema com que se defrontam.

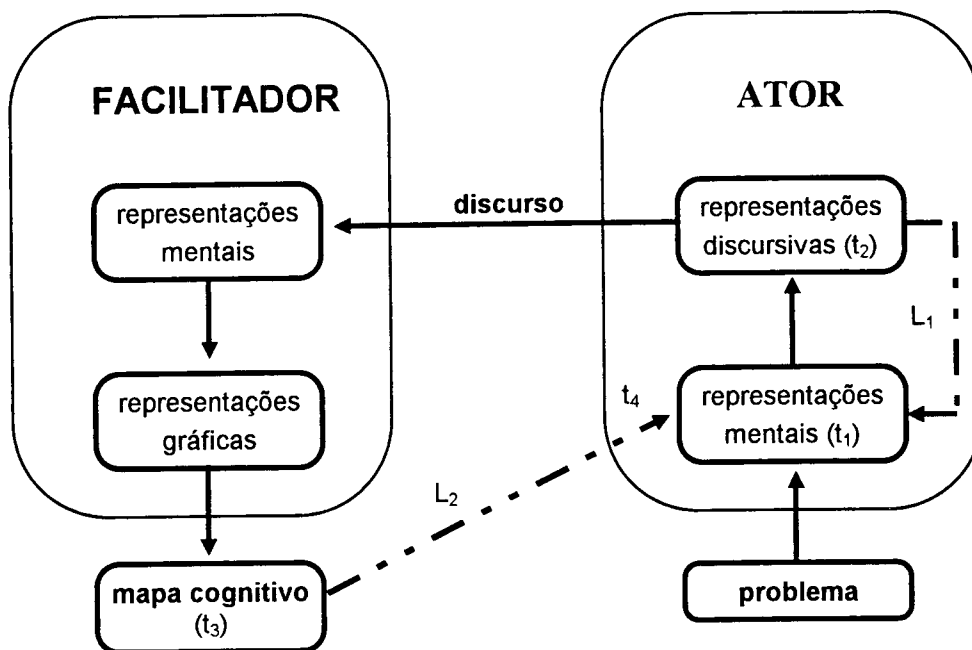


Figura 18. Articulação e pensamento.

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

2.4 MAPAS COGNITIVOS: O MODELO BIPOLAR

Esta seção pretende abordar a metodologia de construção de mapas cognitivos apresentada em Eden *et al.* (1983) e Eden (1988), aqui denominada de **Mapa Cognitivo Bipolar**. Inicialmente será descrita brevemente a Teoria de Construtos

Pessoais, que embasa tal metodologia, bem como os Grides de Repertório, precursores dos mapas (Seção 2.4.1). A técnica de codificação é apresentada, detalhadamente, na Seção 2.4.2.

2.4.1 A Teoria de Construtos Pessoais e os Grides de Repertório

A Teoria de Construtos¹² Pessoais desenvolvida por Kelly *apud* Eden (1988) fornece uma forma de entender a resolução de problemas (“problem-solving”) tanto do ponto de vista individual, quanto organizacional. Ela está embasada em um postulado fundamental: uma pessoa testa continuamente o senso que ela faz de seu mundo, usando tal senso para antecipar o futuro. Para apreender o sentido (fazer uma interpretação sobre) do mundo, o indivíduo se vale da detecção de temas repetitivos, com sua construção sendo feita através de um **sistema de construtos**¹³. Tal sistema tem como características o número finito de construtos, com cada um deles sendo formado por um pólo de afirmação e um pólo de negação.

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

- *Individualidade* – “*peçoas diferem umas das outras em sua construção de eventos.*” (Eden, 1988, p. 2) Isso ocorre por duas razões: uma dado ator *A* vê/percebe coisas diferentes do que uma ator *B*, para uma mesma situação; e o que é mais importante, *A* constrói um modelo diferente (um sistema de construtos diferentes) de *B* para explicar a ocorrência dos eventos.
- *Sociabilidade* – “*dependendo da extensão com que uma pessoa constrói o processo construtivo de outra, ela pode atuar em um processo social envolvendo a outra pessoa.*” (Eden, 1988, p. 2) Portanto a interação efetiva entre *A* e *B*, atores de um

¹² De uma forma geral um construto pode ser considerado como “aquilo que é elaborado ou sintetizado em bases simples, especialmente um conceito” (Ferreira, 1986, p. 461). Em particular, para Kelly, um construto é “a percepção pessoal da interpretação de um evento” (Chaplin, 1985, p.102).

¹³ Um sistema de construtos para Kelly é “a hierarquia ou organização total dos construtos individuais” (Chaplin, 1985, p.102).

processo decisório, depende da extensão com que cada um entende como o outro interpreta a situação.

- *Comunidade* (“Commonality”) – “a extensão com que uma pessoa emprega uma construção de experiência que é similar àquela de outra pessoa.” (Eden, 1988, p. 2)
Portanto, na tentativa de criar consenso e comprometimento, *A* e *B* necessitarão desenvolver uma forma comum de construir os eventos futuros.

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

A técnica de Grids de Repertório apresenta diversas deficiências, apontadas na literatura. Eden (1988) considera-a desajeitada em sua aplicação, devido ao tipo de entrevista estruturada que ela exige. Segundo Brown (1992), ela provoca tédio aos atores, devido ao número limitado de combinações com que se é obrigado a trabalhar exaustivamente. Também aponta uma certa antipatia dos atores à técnica, que parece simplificar excessivamente o problema por eles enfrentado. Os resultados, obtidos através de ferramentas estatísticas mostram-se, segundo Eden (1988), pouco úteis ao facilitador. A análise é dificultada para grids com grande número de elementos e construtos, como é o caso de problemas reais.

Para suprir as deficiências dos Grids de Repertório, Eden *et al.* (1983) propõem os mapas cognitivos segundo a perspectiva de Kelly, aqui definida como o

modelo bipolar. Tais mapas se utilizam não apenas de construtos, mas também contam com um sistema de ligação entre tais construtos.

2.4.2 A Construção de Mapas Cognitivos

Os mapas cognitivos segundo a perspectiva de Kelly foram construídos sob três assertivas de sua teoria (Eden, 1988), quais sejam:

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

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

Serão descritos, a seguir, os elementos que compõem os mapas cognitivos propostos por Eden – construtos (Seção 2.4.2.1), ligações causais (Seção 2.4.2.2) e ligações conotativas (Seção 2.4.2.4). Também serão apresentadas as técnicas que, via tais mapas, tanto permitirão o modelamento das idéias, crenças, valores e atitudes dos atores, quanto possibilitarão estabelecer os relacionamentos existentes entre os construtos (Seção 2.4.2.4).

2.4.2.1 Construtos

Cada bloco de texto representa um **construto** (Eden, 1988), 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 ‘...’ (lido como “ao invés de”). A Figura 19 apresenta um exemplo de construto onde, para um dado ator, o pólo presente é “reduzir nível de vendas” e o pólo contraste é “manter nível de vendas”. A obtenção do pólo contraste é feita perguntando-se ao ator (e, portanto, fazendo-o pensar sobre) qual seria a alternativa satisfatória ao pólo presente. (Na Figura 19, perguntaria-se qual a alternativa a “reduzir nível de vendas”, cuja resposta foi “manter nível de vendas”.)

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

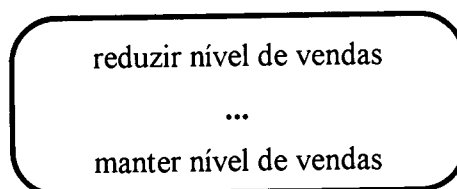


Figura 19. Exemplo de um construto – oposto psicológico.

O conceito de *oposto psicológico* é uma distinção fundamental no mapeamento proposto por Eden. Está baseado na primeira assertiva por ele definida (Seção 2.4.2), em que um construto, cuja descrição inicia-se definindo o pólo presente, só terá *sentido* à luz de seu oposto psicológico (pólo contraste). O construto apresentado, na Figura 19, apresenta um sentido diferente que, por exemplo, aquele formado pelo mesmo pólo presente, mas tendo como pólo contraste seu oposto lógico: “aumentar nível de vendas” (ver Figura 20). Por esta razão, Eden propõe que, na construção dos mapas, o ator seja levado a explicitar seu oposto psicológico a cada um dos pólos presentes por ele levantado. O sentido dos construtos é obtido através do contraste entre os dois pólos (Ackerman *et al.*, 1995).

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 construtos 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.

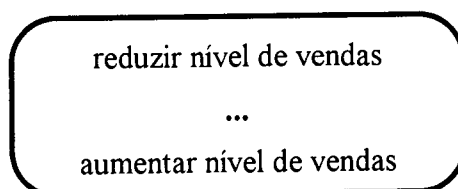


Figura 20. Exemplo de um construto – oposto lógico.

Algumas vezes é difícil para o ator fornecer o oposto psicológico de um pólo presente. Nestes casos, a melhor estratégia do facilitador é a de prosseguir na construção do mapa, retornando posteriormente a tal definição apenas quando o rótulo do pólo apareça mais naturalmente ao ator.

Na construção de mapas cognitivos, o pólo presente pode ter significado diferente, de acordo com a regra de codificação seguida pelo facilitador. As regras alternativas são descritas abaixo:

1. O primeiro pólo representa a descrição feita pelo decisor da situação atual, e o segundo pólo a descrição de um possível futuro – a facilidade de leitura do mapa é a maior vantagem dessa regra.
2. O primeiro pólo representa a primeira descrição pronunciada pelo ator – a vantagem dessa regra é que o mapa, através de seus pólos presentes, pode fornecer uma indicação da personalidade, atitudes, e proposições gerais do ator, bem como de aspectos culturais da organização.
3. O primeiro pólo representa a descrição que o facilitador acredita ser a circunstância mais positiva na situação (a “melhor”, mais desejável ou a preferida) – essa regra tem a vantagem de permitir a leitura, nos primeiros pólos de cada construto, de um

“futuro melhor”. Por outro lado, se o mapa representa a visão de um grupo de pessoas ou de um ator “confuso”, pode tornar impossível o trabalho de codificação.

4. Não é necessário existir nenhuma regra para o primeiro pólo.

Cabe salientar, ainda, que a definição dos construtos pode acabar atendendo mais aos valores estabelecidos oficialmente na organização do que, propriamente, ao pensamento do ator. (Por exemplo, ele pode ser levado a definir um construto com o pólo contraste “aumentar nível de vendas” quando, na verdade, para ele, o pólo contraste seria “manter nível de vendas”.) Ainda que ciente deste fato, o facilitador pouco se beneficiará em forçar o ator a perceber que ele não está comprometido psicologicamente com o oposto lógico. Dentro de uma abordagem construtivista, o próprio processo de aprendizagem levará o ator a compreender como as componentes políticas influem no modelo que está sendo construído.

2.4.2.2 Causalidade

A ligação entre os construtos é feita através de relações de causalidade, simbolizadas através de flechas (\rightarrow). A cada flecha é associado um sinal positivo ou negativo, que indica a direção do relacionamento. Um sinal positivo (+) na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um construto C_1 leva ao primeiro pólo do construto C_2 (ver Figura 21). Já um sinal negativo (-) na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um construto C_1 leva ao segundo pólo do construto C_2 (ver Figura 22). Estas associações devem ser obtidas sempre comparando-se os relacionamentos par-a-par.

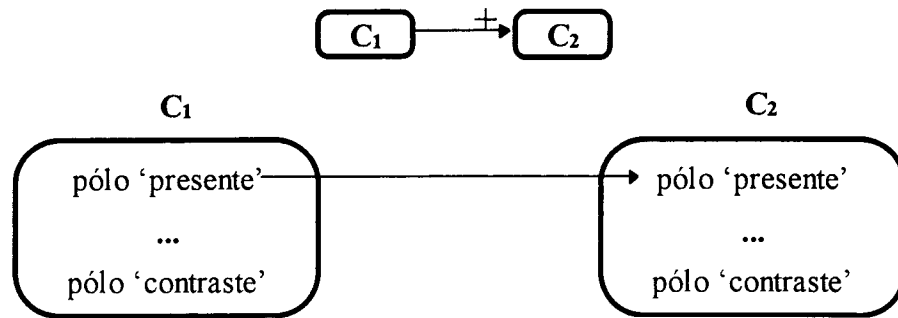


Figura 21. Relação de causalidade – sinal positivo.

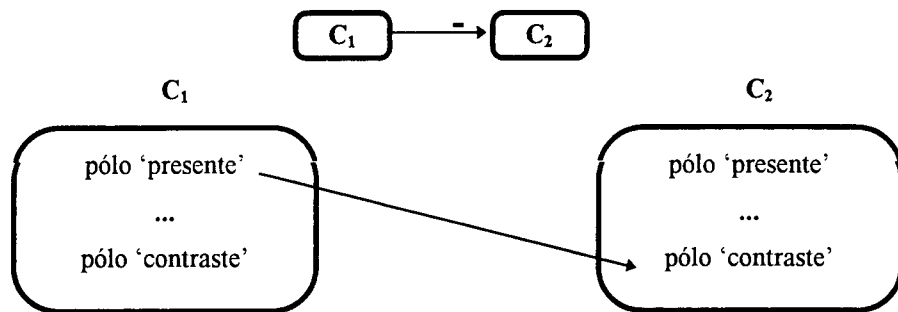


Figura 22. Relação de causalidade – sinal negativo.

2.4.2.3 Expansão do Mapa

O mapa cognitivo tem uma forma hierárquica de meios/fins. Na Figura 21, por exemplo, o construto C_1 é um meio para atingir o construto C_2 , um fim. Logo, a expansão de um mapa cognitivo em direção a seus fins, fará o ator explicitar seu sistema de valores através de construtos superiores na hierarquia. Uma expansão em direção a seus meios poderá fornecerá um conjunto de ações potenciais, através dos construtos subordinados na hierarquia.

Dado um construto C_0 , pode-se obter um construto C^1 , superior na hierarquia, questionando-se o ator: “por que C_0 interessa a você?” ou “por que C_0 preocupa você?”. A resposta seria: “ C_0 me interessa por causa de C^1 ”. Seguindo o processo, pergunta-se: “e por que C^1 interessa a você?”. Obtém-se que: “ C^1 me interessa por causa de C^2 ”. Continua-se o processo (ver parte superior da Figura 23) até que os

fins, valores, metas, resultados ou objetivos importantes do ator tenham sido explicitados (na Figura 23 representados por C^*).

Dado um construto C_0 , pode-se obter um construto C_1 , subordinado na hierarquia, questionando-se o ator: “qual razão vêm à sua mente como explicação para C_0 ?”. A resposta seria: “ C_0 pode ser explicado por C_1 ”. Seguindo o processo, pergunta-se: “qual razão vêm à sua mente como explicação para C_1 ?”. Obtém-se que: “ C_1 pode ser explicado por C_2 ”. Continua-se o processo (ver parte inferior da Figura 23) até que os meios/ações que viabilizem os fins tenham sido explicitadas (na Figura 23 representadas por C_*).

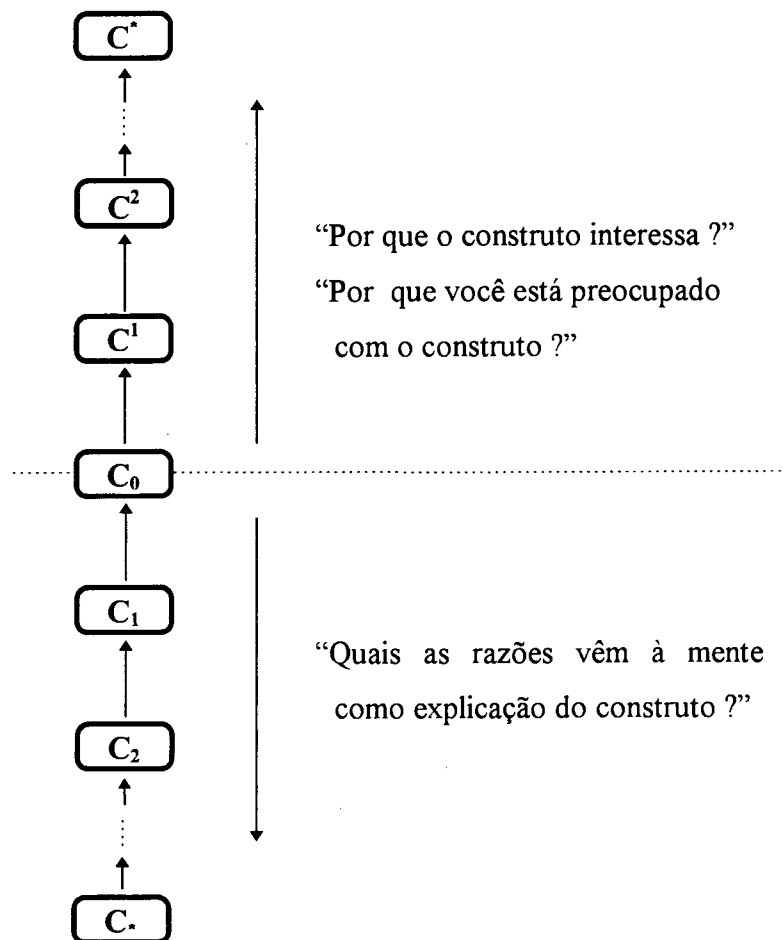


Figura 23. Expansão do mapa cognitivo a partir de C_0 .

O ponto de partida à construção do mapa, o construto C_0 , é definido por Eden como o **rótulo do problema**. Esse rótulo é negociado entre o facilitador e o ator,

após o primeiro ter ouvido, de forma empática, a descrição do problema efetuada pelo ator (ver detalhes da definição do rótulo em (Eden *et al.*, 1983)). Aquele construto de onde só saem setas (mais meio, na Figura 23 representado por C*) são chamados de rabo. Já aquele construto onde só chegam setas (mais fim, na Figura 23 representado por C*) são chamados de cabeça.

As expansões, que na Figura 23 foram feitas a partir de C₀ podem, utilizando-se a mesma técnica de questionamento, ser realizadas para qualquer outro construto. Uma questão importante aparece aqui: Quanto deve ser incluído no mapa cognitivo? A resposta, ainda que óbvia, é de que apenas aqueles conceitos, crenças, objetivos e valores considerados relevantes devem aparecer. Assim, o facilitador precisa buscar entender as características centrais do problema, e assegurar-se de que aqueles construtos que os exprimem estejam presentes no mapa. A Figura 24 apresenta um mapa cognitivo genérico, seguindo a metodologia de Eden.

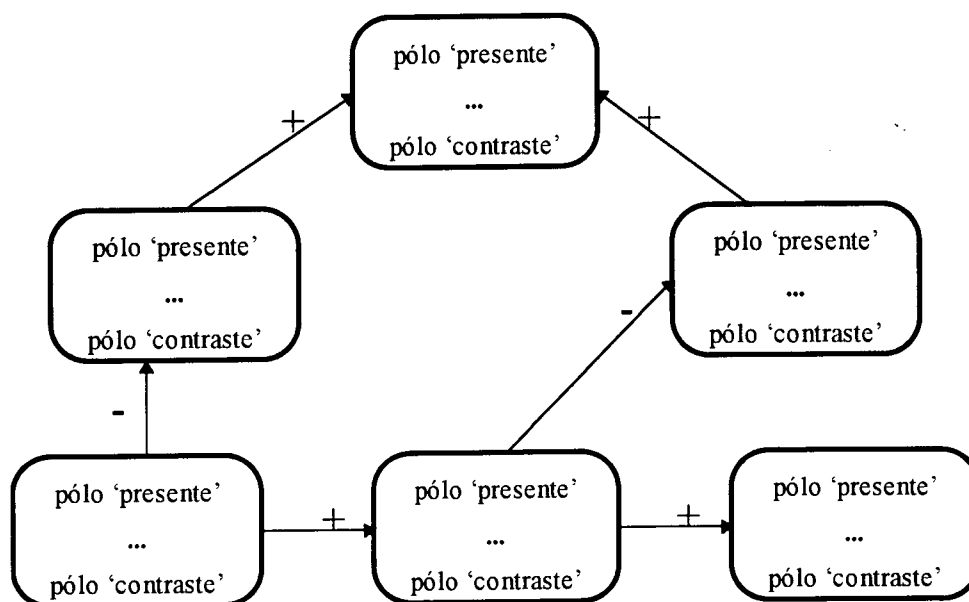


Figura 24. Um exemplo de um mapa cognitivo - metodologia de Eden.

2.4.2.4 Ligações Conotativas

Na construção de um mapa, algumas vezes surgem ligações entre construtos em que não há clara relação causal. No entanto, existe uma ligação entre eles, e ela é importante no entendimento do problema. Para esses casos, existe a ligação conotativa (uma barra ‘—’) entre construtos (ver Figura 25). Tais ligações são particularmente úteis quando constrói-se um mapa com mais de um ator, e estes têm diferentes sentidos para um mesmo rótulo verbal, ou então têm rótulos verbais diferentes porém com o mesmo sentido. Como exemplo do segundo caso, o conceito “problema nas vendas” (rótulo verbal) poderia, para um ator, ser definido como o construto da esquerda da Figura 25 e, para o outro ator, como o construto da direita da Figura 25, embora para ambos “problema nas vendas” tivesse sentido similar.

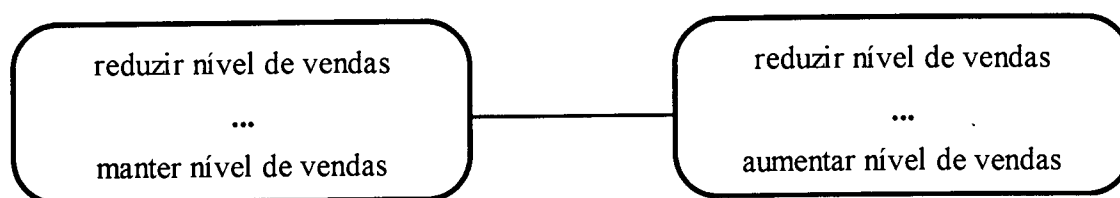


Figura 25. Exemplo de uma ligação conotativa.

Dois casos extremos tornarão mais claro o que pode provocar um entendimento diverso de um dado conceito. A Figura 26 apresenta o construto *A*, com mesmo rótulo verbal, tendo um sentido à esquerda da figura (tendo ligações conotativas com os construtos *B*, *C* e *D*) e outro sentido à direita da figura (tendo ligações conotativas com os construtos *R*, *P* e *Q*). Já a Figura 27 apresenta diferentes rótulos verbais (os construtos *X* e *Y*) com o mesmo sentido, que têm ligações conotativas com os construtos *J*, *K* e *L*.

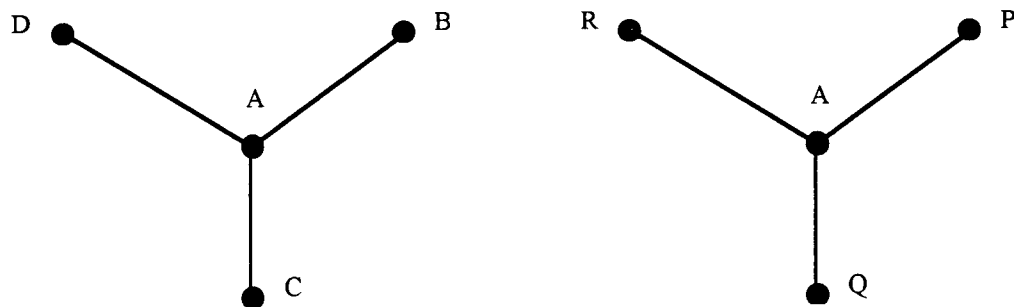


Figura 26. Mesmo rótulo verbal (A) com sentidos diferentes (Eden *et al.*, 1983, p. 46).

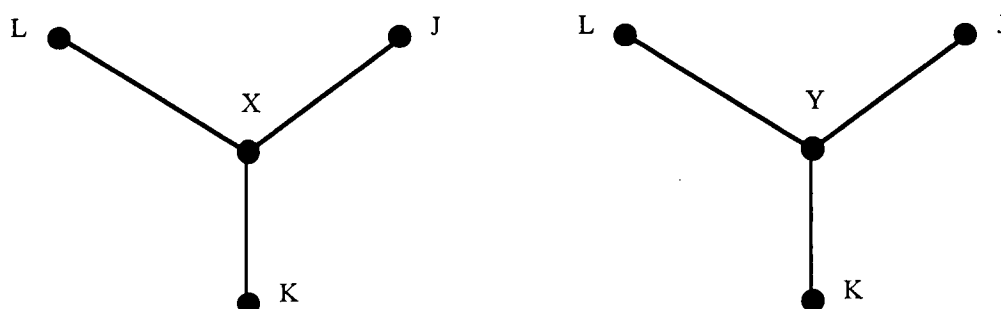


Figura 27. Rótulos verbais diferentes (X e Y) usados com o mesmo sentido (Eden *et al.*, 1983, p. 46).

2.5 MAPAS COGNITIVOS: O MODELO MONOPOLAR

O **mapa cognitivo monopolar** é um modelo proposto de uma forma genérica por Bana e Costa¹⁴ e cujos detalhes foram obtidos em Keeney (1992) e Shachter (1986). Esta seção pretende apresentar os elementos que o constituem. Estes mapas são constituídos por pontos de vista (Seção 2.5.1), relacionados por ligações de causalidade (Seção 2.5.2). A Seção 2.5.3 apresenta como é feita a expansão do mapa, a partir de um dado PV.

¹⁴ Durante o Curso de Metodologias Multicrterios de Apoio à Decisão por ele ministrado, no Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, em Agosto de 1995.

2.5.1 Pontos de Vista

No mapa cognitivo monopolar, cada nó (conforme definido na Seção 2.8) é um ponto de vista. O facilitador deve, através de seções iniciais de “brainstorming”, levantar um panorama dos elementos primários de avaliação considerados relevantes pelo ator. A partir deles são construídos os mapas de pontos de vista, onde os PVs podem ser fins em si mesmos ou meios para atingir determinados fins. A estruturação desses PVs, ligados por relações causais, constituem o mapa monopolar.

As funções a serem exercidas por tais elementos primários de avaliação aparecem, inicialmente, de forma caótica, desconexa e mal-definida. O facilitador deve, então, clarificá-los, torná-los operacionais, encontrar suas interconexões e incompatibilidades, enfim, estruturá-los. O processo consiste em identificar de forma progressiva e interativa os pontos de vista, onde todos os elementos primários, inicialmente dispersos, se ligarão, se reagruparão e se categorizarão (Bana e Costa, 1992).

2.5.2 Causalidade

A relação entre os pontos de vista no mapa cognitivo monopolar é *causal*, simbolizada através de uma flecha (‘→’). A cada flecha é associado um sinal positivo, negativo ou de interrogação, segundo a direção de preferência do ator, com a seguinte lógica:

- um sinal positivo (+) significa que um aumento/crescimento em PV_1 (meio) provocará um aumento/crescimento no PV_2 (fim) (ver Figura 28.a);
- um sinal negativo (-) significa que um aumento/crescimento em um PV_1 (meio) provocará uma diminuição/decrescimento no PV_2 (fim) (ver Figura 28.b);
- um sinal de interrogação (?) significa que não existe uma clara direção de preferência entre um PV_1 (meio) e um PV_2 (fim) (por exemplo, dado um aumento/crescimento do

PV₁, não é possível definir se o PV₂ irá aumentar/crescer ou diminuir/decrescer – ver Figura 28.c).

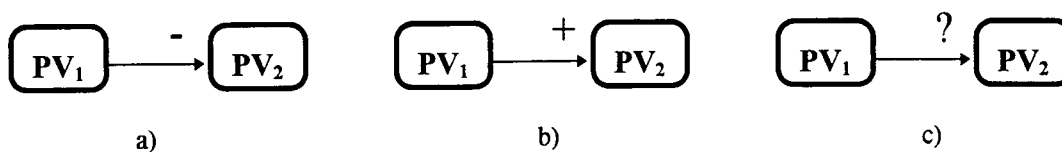


Figura 28. Relações de causalidade do mapa cognitivo monopolar.

Está implicitamente suposto no modelo monopolar (e em suas relações de causalidade) o conceito do oposto lógico, ao invés do oposto psicológico encontrado nos mapas cognitivos bipolares. Esta é uma diferença relevante entre os dois modelos, que será explorada posteriormente (Seção 2.6).

2.5.3 Expansão do Mapa

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

Dado um ponto de vista PV₀, pode-se obter um ponto de vista PV¹, superior na hierarquia, questionando-se o ator: “por que PV₀ é importante?”. A resposta seria: “PV₀ é importante por causa de PV¹”. Seguindo o processo, pergunta-se: “e por que PV¹ é importante?”. Obtém-se que: “PV¹ é importante por causa de PV²”. Continua-se até que, ao responder sobre a importância de um dado PV, o ator afirme que “ele é importante porque é importante!” (representado na Figura 29 por PV^{*}). Portanto pode-se distinguir dois tipos de pontos de vista no mapa:

- O PV é uma razão essencial de interesse na situação (“É importante porque é importante!”). Nestes casos tal elemento é um **candidato a um ponto de vista fundamental (PVF)**.
- O PV é importante devido a suas implicações em algum outro elemento (sendo ele um meio para atender um outro PV). Nestes casos, o elemento meio é dito um **ponto de vista elementar (PVE)**.

O facilitador deve saber o momento de parar com o questionamento “Por que isto é importante?”, pois esta lógica meios-fins pode acabar levando o ator a pronunciar seus objetivos estratégicos (aqueles que indicam não apenas a razão essencial dos atores estarem interessados em uma situação decisional específica, mas também a razão porque eles estão interessados em qualquer situação decisional) (Keeney, 1992). Tais objetivos estratégicos não são operacionalizáveis, por serem excessivamente genéricos.

Dado um ponto de vista PV_0 , pode-se obter um ponto de vista PV_1 , subordinado na hierarquia, questionando o ator: “como pode-se obter o PV_0 ?”. A resposta seria: “ PV_0 pode ser obtido por PV_1 ”. Seguindo o processo, pergunta-se: “como pode-se obter o PV_1 ?”. A resposta é de que: “ PV_1 pode ser obtido por PV_2 ”. Pode-se continuar o processo (ver parte inferior da Figura 29) até que ações potenciais que viabilizem os fins tenham sido explicitadas (na Figura 29 representadas por PV_*).

Na construção do mapa, pode-se realizar um “brainstorming” com o ator para a identificação dos elementos primários de avaliação, que permitirão o início da construção do mapa (representado na Figura 29 por PV_0). 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; pode-se melhorar e combinar idéias já apresentadas (Camacho e Paulus, 1995).

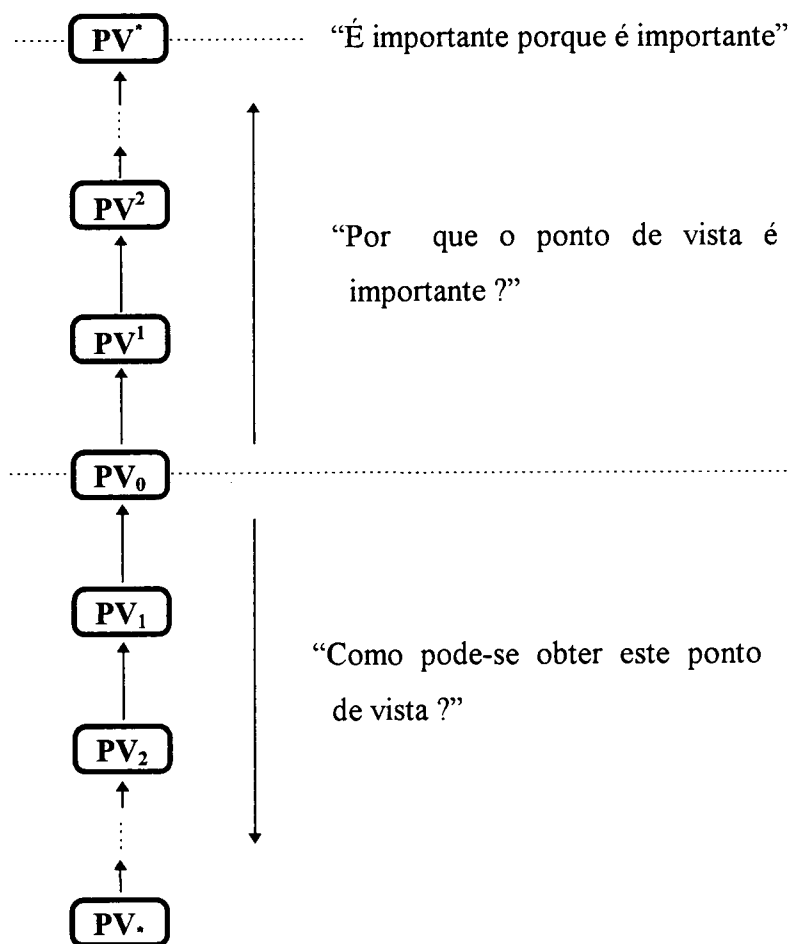


Figura 29. Expansão do mapa cognitivo monopolar.

Bana e Costa propõe um conjunto de perguntas visando estabelecer o ponto de partida à construção do mapa. São elas:

“Quais são os principais objetivos e preocupações dos atores?”

Quais as características (que) diferenciam as ações potenciais?”

Quais características são ativas?”

Quais são as relações existentes entre as características e os objetivos?”

Quais os pontos de vista (que) devem ser levados em conta?” (Bana e Costa, 1992, p. 120)

A identificação dos pontos de vistas iniciais requer criatividade e exige uma grande dose de reflexão por parte do ator. Como ela é base à construção do mapa, sua importância deve levar o facilitador a deter-se demoradamente nessa etapa do

processo. O Capítulo 3 de Keeney (1992) e Keeney (1994) fazem uma abordagem extensa e relevante de como auxiliar o ator a definir seus pontos de vista (para Keeney, seus objetivos).

A Figura 30 apresenta um mapa cognitivo genérico. Note que os pontos de vista de onde não chegam flechas (por exemplo, o PV₁ e o PV₁₆) são aqueles mais meios. Já aquele onde não saem flechas pode ser considerado como mais fim (na figura, o PV₁₅). Esse último será um candidato a PVF desde que o facilitador não tenha “subido” tanto na hierarquia que o ator tenha acabado pronunciando seus objetivos estratégicos. Caso isso ocorra, o facilitador pode descer na hierarquia até encontrar meio(s) de atingir os objetivos estratégicos. Esse(s) meio(s) pode(m) se constituir candidato(s) a PVF(s).

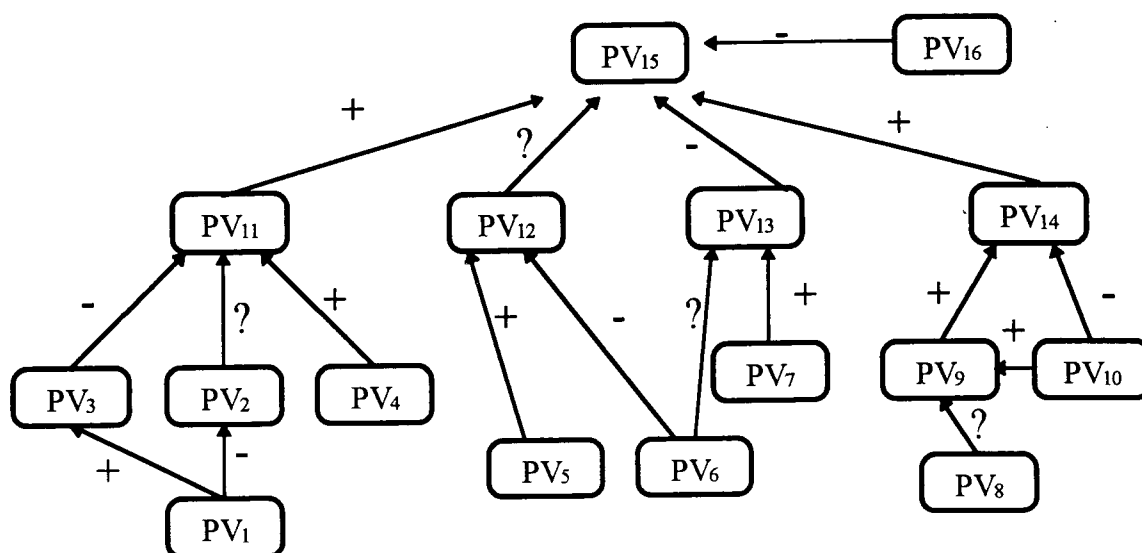


Figura 30. Um exemplo de um mapa cognitivo – modelo monopolar.

2.6 MAPAS COGNITIVOS: O MODELO PROPOSTO

O objetivo desta seção é apontar alguns problemas na construção dos mapas cognitivos bipolares e monopolares, propondo um modelo alternativo entre esses dois, buscando aproveitar as melhores características de cada um, incorporando outras.

No modelo proposto, o mapa é constituído de conceitos (Seção 2.6.1), que são relacionados através de ligações de influência (Seção 2.6.2). O esquema de perguntas proposto, que permite a construção do mapa, também é um pouco diferente dos modelos apresentados anteriormente (Seção 2.6.3). Essa última seção também propõe uma forma alternativa ao modelo monopolar de determinação dos candidatos a PVFs.

2.6.1 Conceitos

Como apresentado anteriormente, a Teoria dos Construtos Pessoais considera que o indivíduo interpreta o mundo através de um sistema de construtos. Apesar desse ser um modelo de cognição humana adequado à proposição dos mapas cognitivos, a relativa falta de nitidez (“fuzziness”) e contornos pouco claros das representações mentais que aparecem no mapa (via uma operação cognitiva quádrupla), criam várias dificuldades na determinação dos construtos do ator.

Tais dificuldades devem ficar claras ao facilitador (Cossette e Audet, 1992). Primeiro, a de que o indivíduo não pensa apenas em termos de construtos, embora possa-se assumir todos os seus conceitos como construtos. Segundo, as palavras do ator contêm conceitos cujos níveis de abstração não são necessariamente os mesmos. Terceiro, com o discurso efetuado pelo ator pode não ser possível diretamente ao facilitador construir o mapa; nesses casos esse último deve fazer inferências, uma tarefa algumas vezes complexa. Quarto, o ator não utiliza sempre os mesmos construtos para expressar sua realidade, pois a passagem de um esquema de representação para outro se faz naturalmente, o que dificulta o trabalho de construção do mapa visando a representação de como o indivíduo interpreta o problema.

O uso do mapa cognitivo bipolar tem como maior vantagem o fato de estar embasado em uma teoria cognitiva sólida. A agregação dos mapas também parece ser facilitada pelo uso de construtos (bipolares), uma vez que tal representação torna mais claro o sentido do conceito ao qual o ator está se referindo. (Essa suposição necessita, no entanto, de pesquisas científicas que a comprovem.) Por outro lado, Cossette e Audet (1992) apontam o fato de que, muitas vezes, o oposto encontrado nos

construtos é do tipo lógico (e portanto seria dispensável). Outro ponto contrário ao uso de construtos é a dificuldade, por vezes encontrada pelo facilitador, em obter o pólo contraste (Eden *et al.*, 1983). No modelo aqui proposto, opta-se pelos construtos ao invés dos pontos de vistas, uma vez que os pontos contrários aos primeiros não parecem invalidar suas aparentes vantagens.

Os construtos serão aqui denominados de **conceitos**. Tal denominação é utilizada por Eden como sinônimo aos construtos em (Eden *et al.*, 1983) e (Eden, 1988). Ela elimina o problema, já apresentado nesta seção, de que o indivíduo não expressa todos os seus conceitos em termos de construtos. Além disto, ela parece ser um termo de mais fácil assimilação aos atores. Os conceitos terão rótulos que indicam a orientação à ação e, ainda, o primeiro pólo de cada conceito conterá a primeira descrição pronunciada pelo ator.

2.6.2 Ligações de Influência

As ligações existentes nos mapas cognitivos, tanto nos mapas monopolares quanto nos bipolares, foram consideradas como ligações de causalidade. No entanto, a noção de causalidade não é definida explicitamente em nenhum dos dois modelos. (Eden (1988) fala em uma ligação que não deve ser assumida como causal no sentido preciso do termo, e Keeney (1992) fala algumas vezes em relacionamentos de influência ao citar as ligações causais.) Neste trabalho, considera-se que as ligações entre conceitos simplesmente apontam a influência de um conceito em outro (Cossette e Audet, 1992). Assim, parece preferível falar em **relacionamentos de influência** entre conceitos, sendo tal ligação a proposta no modelo.

Outro ponto relevante, que causa dificuldades na interpretação e análise dos mapas, é de que uma ligação de influência pode referir-se a várias realidades do ator. Devido a isso, dois pontos serão discutidos aqui, brevemente, sobre as ligações de influência: o tipo de ligação entre conceitos e o sentido do relacionamento de influência adotado.

Dois tipos de ligações de influência entre duas variáveis (pólos de dois conceitos, conforme a Figura 31) podem ser distinguidos (Cossette e Audet, 1992), sendo eles:

- *Influência* – uma variação no nível de uma variável inicial A é uma condição necessária mas não suficiente para mudar o nível de uma variável final B .
- *Possível influência* – uma variação no nível de uma variável inicial A não é uma condição necessária nem suficiente para mudar o nível de uma variável final B . A tem maiores ou menores chances de explicar B de acordo com uma determinada probabilidade ou condição estabelecida.

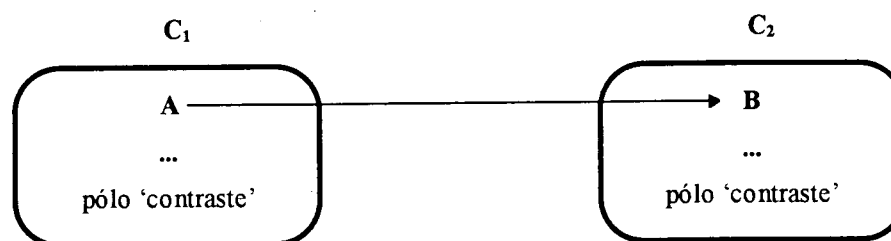


Figura 31. Relacionamento de influência entre duas variáveis (pólos dos conceitos).

Existem dois sentidos diferentes para o relacionamento de influência entre dois conceitos C_1 (flecha saindo dele) e C_2 (flecha entrando nele) de um mapa cognitivo (Cossette e Audet, 1992), são eles:

- *Meio-fim* – nestes casos C_1 é considerado como um meio para atingir um resultado C_2 . Aqui a resposta à pergunta “por que C_1 é importante?” seria do tipo “ C_1 é importante *a fim de* atingir C_2 ”. Assim, é o conceito final C_2 que determina o inicial C_1 , pois nesse tipo de relacionamento a explicação para um evento é encontrada nas suas consequências.
- *Causa-efeito* – nestes casos C_1 é considerado como uma causa, alguma coisa que causa um efeito C_2 . Aqui a resposta à pergunta “por que C_1 é importante?” seria do tipo “ C_1 é importante *por causa de* C_2 ”. Logo, é o conceito inicial C_1 que controla o conceito final C_2 , já que nesse tipo de relacionamento a explicação de um evento é encontrada em seus antecedentes.

A relação de influência *mais comum entre os conceitos de um mapa cognitivo é aquela de possível influência, sendo os conceitos considerados como meio-fim*. No entanto, a situação torna-se extremamente complexa se uma pessoa considera que uma dada ligação de influência como causa-efeito e outra considera-a como uma ligação de meio-fim. Ou ainda, uma mesma pessoa pode considerar uma relação de influência como meio-fim *ou* causa-efeito, dependendo das circunstâncias. Por exemplo, no relacionamento entre lucratividade e crescimento de uma organização, um ator pode considerar a lucratividade como um objetivo a ser atingido e que o crescimento é apenas um resultado decorrente da lucratividade – portanto a lucratividade seria (uma das) causa(s) do crescimento (efeito). Outro ator pode orientar-se para o crescimento e considerar a lucratividade como uma forma de atingí-lo – logo a lucratividade seria um meio para atingir o crescimento (fim) (Cossette e Audet, 1992).

2.6.3 Expansão do Mapa

A forma de expansão do mapa a partir de um dado conceito dos mapas cognitivos monopolares, seja em direção aos fins, seja em direção aos meios, parece ser de mais fácil uso do que aquela proposta nos mapas cognitivos bipolares. Assim, neste modelo proposto utilizar-se-á o esquema de perguntas dos mapas monopolares (conforme a Figura 29), tendo como ponto de partida os elementos primários de avaliação. No entanto, a forma proposta nesse esquema de determinação dos candidatos a pontos de vista fundamentais (quando o ator responde que um dado conceito “é importante porque é importante”) parece ser de difícil utilização na prática¹⁵. No modelo proposto, portanto, não se espera que o ator tenha esse tipo de resposta ainda que, eventualmente, possa pronunciá-la.

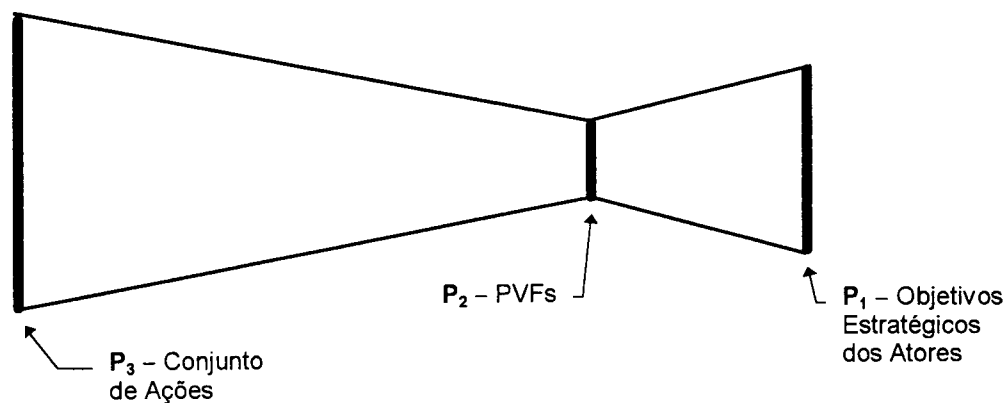
Uma forma alternativa de determinação de candidatos a PVFs, o **enquadramento do mapa**, será agora proposta. A Figura 32.a apresenta o quadro do processo decisório (anteriormente discutido, ver Figura 8), visto de uma perspectiva

¹⁵ Pois, como lembra Ackoff (1979), *meios e fins são sempre relativos*.

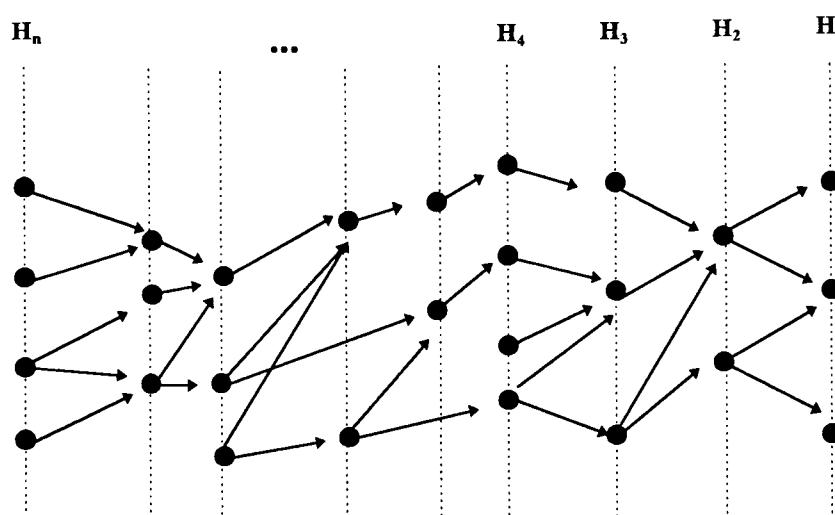
lateral. Então, cada reta da Figura 32.a mostra um plano do quadro da Figura 8: P_1 representa os objetivos estratégicos dos atores; P_2 os PVFs; e P_3 o conjunto de ações (do contexto decisional). Na Figura 32.b é mostrado um mapa cognitivo – quanto mais à direita está o conceito, mais fim ele é. Cada 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 que 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) PVFs; 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 (seria, por exemplo, um mapa construído utilizando o esquema de perguntas do mapa monopolar). 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 PVFs, à medida em que o facilitador enquadre os conceitos cabeça localizados no nível H_1 (ou seja, determinando qual “a distância” deles aos planos P_1 e P_2) e os conceitos rabo localizados no nível H_n (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 PVFs).



a) quadro de um processo decisório



b) mapa cognitivo e sua hierarquia

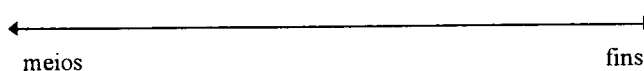


Figura 32. Enquadramento do mapa cognitivo.

Ainda que o enquadramento do mapa continue dependendo, para a determinação do conjunto de candidatos a PVFs, da intuição do facilitador, advoga-se aqui que ele pode facilitar o processo de determinação. Isto porque, a *determinação do conjunto é feita tendo como base o contexto em que estão inseridos os conceitos que fornecerão os candidatos a PVFs*. Tal característica se mostra relevante à medida em que a contextualidade é uma característica marcante de um mapa cognitivo.

A Tabela 1 apresenta um resumo comparativo entre as principais características dos três tipos de mapas cognitivos apresentados neste capítulo, considerando-os como redes (ver Seção 2.8 para detalhes). Nota-se claramente que o modelo proposto utiliza-se, para uma dada característica, do modelo monopolar ou bipolar. A exceção é o tipo de ligação existente, em que propõe-se um relacionamento de influência entre os conceitos e a forma de determinação dos candidatos a PVFs.

Característica do Mapa	Mapa Cognitivo Bipolar	Mapa Cognitivo Monopolar	Mapa Cognitivo Proposto
Denominação dos Nós	Construto – bipolar	Ponto de Vista – monopolar	Conceito – bipolar
Rótulos dos Nós	Orientados à ação	Como pronunciados pelo ator	Orientados à ação
Primeiro Pólo	Não definido	Não considera	A primeira descrição do conceito pronunciada pelo ator
Tipo de Ligação entre Nós	causal	causal	influência
Ponto de Partida da Construção do Mapa	Rótulo do Problema	Elementos Primários de Avaliação	Elementos Primários de Avaliação
Esquema de Perguntas - Buscando Fins	“Por que o construto interessa?”	“Por que o PV é importante?”	“Por que o conceito é importante?”
Esquema de Perguntas - Buscando Meios	“Quais as razões são explicações do construto?”	“Como pode-se obter este PV?”	“Como pode-se obter este conceito?”
Determinação dos Candidatos a PV Fundamentais	Não considera	“PV é importante porque é importante!”	Enquadramento do Mapa Cognitivo

Tabela 1. Comparação entre os três modelos de mapas cognitivos apresentados.

2.7 MAPAS COGNITIVOS E GRUPOS

A Pesquisa Operacional tradicional, bem como as metodologias MCDM, têm geralmente considerado em suas formulações o *decisor único* (Rosenhead, 1994). Tal decisor representa a organização e são os seus objetivos que devem ser otimizados por uma dada função objetivo (considerar a organização como cliente como aponta Eden (1989)). A formulação do problema parte do pressuposto que as metas organizacionais são claramente definidas e, portanto, que não há conflitos de interesses entre os diversos atores envolvidos no processo decisório. Porém, *uma organização não é um indivíduo*. Ela não tem objetivos, metas e valores próprios. Eles são frutos da interação e negociação existente entre os diversos atores que a compõem (Rosenhead, 1989).

Portanto, decisões e ações emergem das *interações existentes entre os atores da organização* (Rosenhead, 1989). Cada ator tem diferentes objetivos e valores, com uma interpretação (ou construção) diferente do problema. Ainda mais, eles compartilham o poder mas têm interesses conflitantes (Eden *et al.*, 1983). Neste sentido, a construção dos mapas cognitivos deve envolver os atores intervenientes envolvidos no processo decisório. Tal processo é muito mais complexo do que a de um mapa cognitivo individual. O facilitador tem de lidar com a dinâmica social de um grupo em que há diferentes personalidades, estilos de interação, poder, preocupações sobre a política interna da organização, valores, etc.

Esta seção pretende apresentar os aspectos relevantes da construção de um mapa cognitivo desse grupo de atores: um mapa cognitivo congregado. A Seção 2.7.1 inicialmente aborda a distinção entre pensamento de grupo e pensamento de equipe, e propõe que a qualidade do mapa cognitivo está associada ao processo de sua construção. Discute-se na Seção 2.7.2 a dinâmica social desse processo e o conceito de mapa cognitivo congregado. Apresentam-se, então, as abordagens de um mapa construído diretamente com o grupo (Seção 2.7.3) e da agregação de mapas construídos individualmente (Seção 2.7.4), ambos os caminhos possíveis em busca de um mapa congregado.

2.7.1 Pensamento de Grupo e Pensamento de Equipe

O trabalho em grupo tem sido geralmente valorizado pela literatura da administração, muitas vezes de forma exagerada, considerando que qualquer resultado do trabalho em grupo é bom. (Em contraste com o dito popular que “*um camelo é um cavalo projetado por um comitê*” (Eden *et al.*, 1983, p. 61).) Enquanto o processo de resolução de problemas em grupo se beneficia das diferentes interpretações dos atores, terminando o processo com uma compreensão mais abrangente sobre o problema (do que se houvesse apenas um decisor único), esse mesmo grupo pode ser vítima do pensamento de grupo (“groupthink”, Seção 2.7.1.1).

O pensamento de grupo pode levar a *perdas* no processo, ou seja perdas na efetividade resultante do processo grupal. Por outro lado, o pensamento de equipe (“teamthink”, Seção 2.7.1.2) favorece os *ganhos* no processo, aqueles ganhos em efetividade que resultam do processo grupal (Huber *apud* (Neck e Manz, 1994)). Sustenta-se, aqui, que a *qualidade do mapa cognitivo congregado* (ou seja, o quão bem ele representa as diferentes perspectivas dos atores envolvidos sobre o problema) está ligada à *efetividade* do processo grupal. A construção do mapa do grupo, como aponta Bougon (1992), é um *processo social* pois a organização é um *sistema social* (Katz e Kahn, 1987).

2.7.1.1 Pensamento de Grupo

O **pensamento de grupo** (Janis *apud* (Neck e Manz, 1994)) pode ser definido como “*um modo de pensar que as pessoas (atores) se engajam quando elas estão profundamente envolvidas em um grupo coeso (...) a busca dos membros por unanimidade sobrepõem-se à motivação de cada membro do grupo em avaliar realisticamente cursos de ações alternativas (...) uma deterioração da eficiência mental, teste da realidade e julgamento moral que resulta da pressão do grupo.*” (Janis *apud* Neck e Manz, 1994, p. 931).

O ponto central dessa abordagem é de que, quando um grupo é excessivamente coeso, a presença de determinadas *condições antecedentes de natureza destrutiva*, influenciarão um *padrão de pensamento destrutivo*, aumentando a probabilidade que o grupo exiba sintomas de *pensamento de grupo* (ver Figura 33). Os sintomas do pensamento de grupo são: pressão social direta do grupo contra um membro que argumente contrariamente aos valores e crenças compartilhados pelo grupo; auto-censura dos membros cujos pensamentos ou preocupações desviam-se do consenso do grupo; ilusão do grupo de invulnerabilidade à falha; uma ilusão compartilhada de unanimidade; a auto-criação de mentes vigiadas (“mind guards”) que desconsideram informações adversas advindas de fora do grupo; esforços coletivos para a racionalização; visões estereotipadas dos líderes inimigos de outras organizações como fracos ou incompetentes; uma crença inquestionável sobre a moralidade inerente ao grupo. Tais sintomas levam o grupo a uma perda de efetividade em seu processo grupal.

O grupo, quando vitimado do pensamento de grupo, perde sua capacidade de fazer uso da habilidade cognitiva de seus membros, pois busca complacência e concordância total. A ênfase excessiva na coesão e conformidade do grupo acaba por interferir no processo de pensar dos atores envolvidos, sendo tal processo dominado pelas lideranças. Isso gera interferências na contribuição dos membros ao grupo, em sua criatividade e inovação.

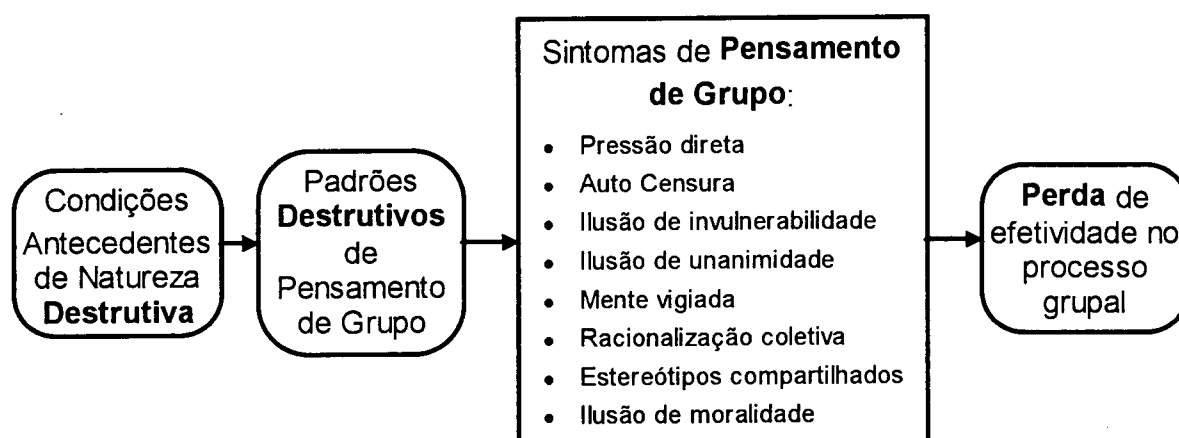


Figura 33. Pensamento de grupo (adaptado de (Neck e Manz, 1994, p. 932)).

A perda de qualidade do mapa cognitivo do grupo vitimado de *pensamento de grupo* se dá nos seguintes aspectos: levantamento incompleto de

objetivos/metas/valores e também de alternativas/ações; falha em avaliar os riscos de uma determinada escolha; falha em reconsiderar alternativas/ações inicialmente descartadas; pobre pesquisa de informações sobre o problema; excessiva tendenciosidade em processar as informações disponíveis.

2.7.1.2 Pensamento de Equipe

Dado um determinado conjunto de *condições antecedentes de natureza construtiva*, esses influenciarão *padrões de pensamento construtivo* do grupo. Sendo tais padrões majoritariamente construtivos, o grupo apresentará sintomas de **pensamento de equipe** (Neck e Manz, 1994) (ver Figura 34), são eles: encorajamento de visões divergentes; abertura para expressar inquietações e idéias; preocupação sobre limitações/ameaças; reconhecimento das singularidades de seus membros; discussão de dúvidas coletivas. Tais padrões, que podem ser vistos como oposições construtivas aqueles sintomas *do pensamento de grupo*, irão levar a um ganho na efetividade do processo grupal. (E portanto a um aumento da qualidade do mapa cognitivo enquanto representativo das interpretações pessoais sobre o problema dos atores envolvidos nesse processo).

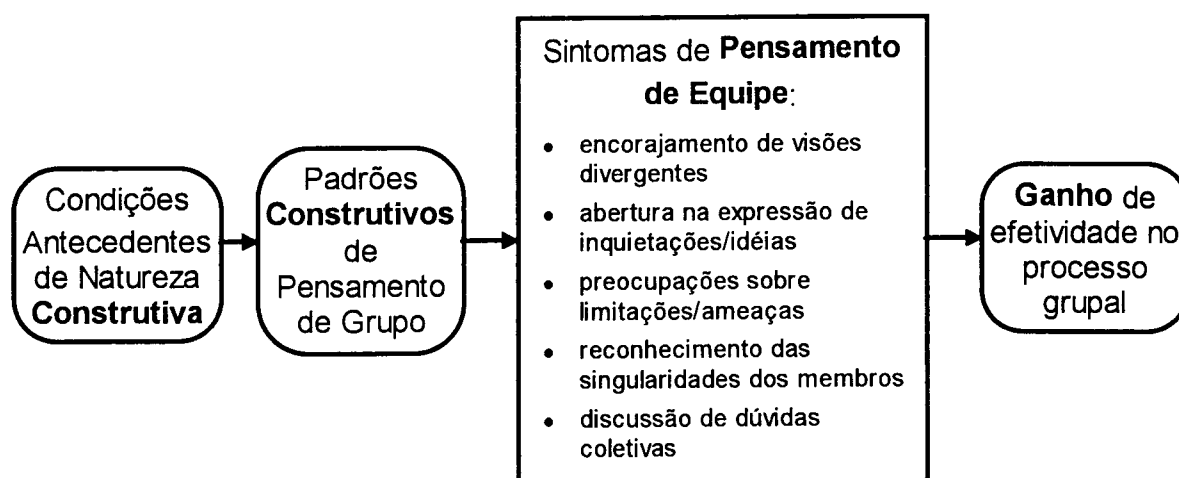


Figura 34. Pensamento de equipe (adaptado de (Neck e Manz, 1994, p. 936)).

As *condições antecedentes* favorecem o pensamento de grupo ou o pensamento de equipe, de acordo com a sua natureza destrutiva ou construtiva, respectivamente. Elas são compostas por três variáveis, que interagem entre si:

- *Crenças e pressupostos do grupo* – se eles (crenças e valores) fazem com que um grupo de atores considere o problema em questão como uma oportunidade de superar desafios, terão características construtivas. Caso as crenças e pressupostos do grupo façam-no considerar o problema como um obstáculo que o levará ao fracasso, eles terão características destrutivas.
- *Auto-verbalização* – é definida como o que o grupo fala abertamente a si próprio. Se os membros do grupo exercem pressão social sobre qualquer outro membro cuja verbalização desvia-se da forma dominante de diálogo no grupo, prevenindo assim a ruptura do consenso grupal, tal variável terá características destrutivas. Caso contrário a auto-verbalização terá características construtivas.
- *Imaginário mental do grupo* – é definido como o processo em que o grupo cria e experimenta simbolicamente resultados imaginários de seu comportamento antes de realizar a ação. Um grupo que compartilha uma visão comum apresenta um comportamento construtivo à essa variável. Caso contrário ela assumirá características negativas.

Os padrões de pensamento são aqueles padrões de pensar que tendem a se repetir quando acionados por eventos. Os grupos podem *assumir padrões construtivos de pensamento* quando consideram o problema como uma oportunidade (“opportunity thinking”), avaliando realisticamente a dificuldade da situação, e encarando-o como um desafio a ser superado. Os grupos assumirão padrões destrutivos de pensamento quando centram o foco nos aspectos negativos do problema, seus obstáculos (“obstacle thinking”), considerando-os como razões para abandoná-lo.

Portanto, a natureza e a interação das condições antecedentes influenciarão os padrões de pensamento. Dependendo do tipo desses padrões (construtivo ou destrutivo), o grupo terá sintomas de pensamento de equipe ou pensamento de grupo (respectivamente). Tais sintomas o levarão a ser efetivo, ou não, em seu processo grupal, o que determinará a qualidade do mapa cognitivo congregado

em termos de representar as percepções de cada ator envolvido no problema (ver Figura 35).

Se o processo grupal for efetivo, o mapa representa “bem” as perspectivas dos atores, caso contrário não as representará. Existe, porém, uma dificuldade prática em avaliar a efetividade do processo grupal e, portanto, a qualidade do mapa. Portanto, parece melhor *avaliar indiretamente* a qualidade do processo (e do mapa) através da observação dos *sintomas* associados ao pensamento de grupo ou ao pensamento de equipe. Existe uma hipótese básica aqui proposta: a de que quanto mais eficiente é o processo grupal, melhor será a qualidade do mapa em definir o problema. Tal hipótese deve ser testada em futuras pesquisas, para verificar sua veracidade.

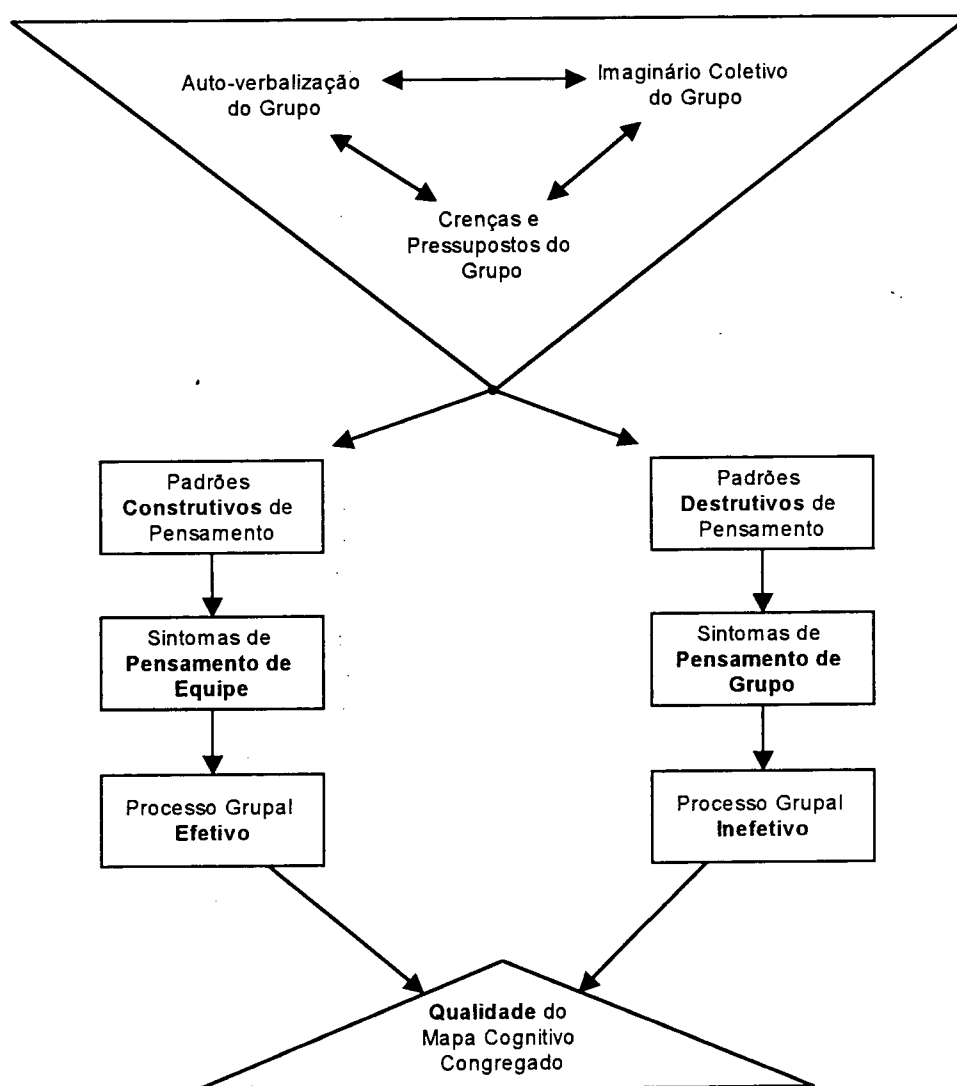


Figura 35. Processo grupal e qualidade do mapa cognitivo congregado.

2.7.2 Dinâmica Social e Mapas Cognitivos Grupais

A construção de um mapa cognitivo de todo o grupo é uma representação de como esse grupo entende o problema com que se depara. Enquanto é possível construções de diferentes mapas a partir do mesmo grupo (por exemplo, se a análise se concentra nos aspectos hierárquicos ou cibernéticos), existe apenas uma *estrutura cognitiva coletiva* básica. Esta é uma estrutura cognitiva dinâmica que ao mesmo tempo vigora e é negociada pelos atores. Tal estrutura coletiva pode ser *representada* em um dado instante do tempo por um **mapa cognitivo congregado**, fruto do processo social de construção do mapa (Bougon, 1992).

Ao longo desse processo social, o facilitador deve continuamente determinar o quanto deve dismantelar ou desordenar a dinâmica social usual do grupo (principalmente nas relações de poder nele existentes). Quanto mais ele intervir nessa dinâmica, menos os membros poderosos sentirão que o grupo está atingindo alguma coisa durante o encontro. Por outro lado, intervindo na dinâmica do grupo, o facilitador pode levá-lo a ver novas possibilidades de abordar o problema (Eden *et al.*, 1983).

O facilitador pode fornecer ao grupo três formas de benefício (Eden *et al.*, 1983), por questionar os procedimentos utilizados pelo grupo e recomendar a direção em que as discussões grupais podem evoluir, são eles: estimular os membros a pensar em pontos que de outra forma não seriam pensados, facilitando assim o pensamento lateral (de Bono, 1995) e a criatividade; fazer com que os membros do grupo ouçam pontos que não são usualmente ouvidos ou levados a sério, o que pode levá-los a perceber tais pontos; permitir aos membros dizer coisas que de outra forma eles teriam pensado mas não diriam.

Na construção de um mapa cognitivo de um grupo, existe uma grande quantidade de conceitos diferentes e/ou conflitantes entre seus membros. Mas, também, existe uma grande quantidade de conceitos comuns ou similares, em número suficiente para que seja permitida alguma forma de agregação, considerando a existência de uma intersubjetividade entre os atores. Apesar de atores diferentes perceberem (e interpretarem) o mesmo problema de forma diferente, para realizar alguma coisa, eles têm de atuar levando em conta os outros atores do grupo. Conseqüentemente, eles têm

de levar em conta de alguma forma como os outros indivíduos percebem e interpretam o problema (Eden *et al.*, 1983).

2.7.3 Mapas Cognitivos Congregados: Iniciando com o Grupo

A primeira forma de construir-se um mapa cognitivo congregado é iniciar sua construção diretamente com o grupo (Eden *et al.*, 1983). Essa forma pode ser mais empolgante para o grupo do que iniciar o mapa com os indivíduos. Ela também toma menos tempo, o que pode representar uma forma menos onerosa de apoio à decisão. Por outro lado, corre-se o risco de ocorrer o pensamento de grupo, fazendo com que o mapa perca grande parte de seu potencial como ferramenta de auxílio à estruturação da árvore de PVs.

O facilitador deve, inicialmente, buscar garantir que o grupo (e o facilitador) aprenda alguma coisa sobre a interpretação que cada membro faz do problema, e evitar que a discussão fique concentrada apenas entre os membros mais poderosos. (Problemas na realização de “brainstroming” em grupo são detalhadamente discutidos por Camacho e Paulus (1995)). Para fazer isto ele pode pedir para que cada um dos atores escreva em um papel aquelas coisas que eles consideram como relevantes. (As perguntas do “brainstorming” apresentado na Seção 2.5.3 podem ser utilizadas com essa finalidade.) Terminado o “brainstorming”, o facilitador começa a anotar em um quadro os pontos levantados por cada um dos indivíduos, perguntando por seus opostos psicológicos. Ele deve escrever os conceitos como eles estão sendo articulados, não buscando “ir a fundo” em cada conceito, devido à complexidade inerente ao processo de articulação.

Cada membro deve ter um tempo para desenvolver seus conceitos (em torno de 10 minutos). Assim, por exemplo, o ator *A* definiu como importante naquele problema o conceito C_{A1} . Questionado “por que C_{A1} é importante?”, respondeu “porque influencia C_{A2} e este, por sua vez, influencia C_{A3} e C_{A4} .” O facilitador então representa os conceitos como na Figura 36.a. Agora o ator *B* discorda. Ele considera que “o conceito C_{A2} influencia C_{B1} que, por sua vez, influencia o polo psicológico de C_{A4} .” Quando este

tipo de conflito aparece, neste estágio de construção do mapa, é importante que sejam expressas no mapa, como na Figura 36.b. Deve-se nesse momento desencorajar a negociação entre os atores de qual a “teoria correta”.

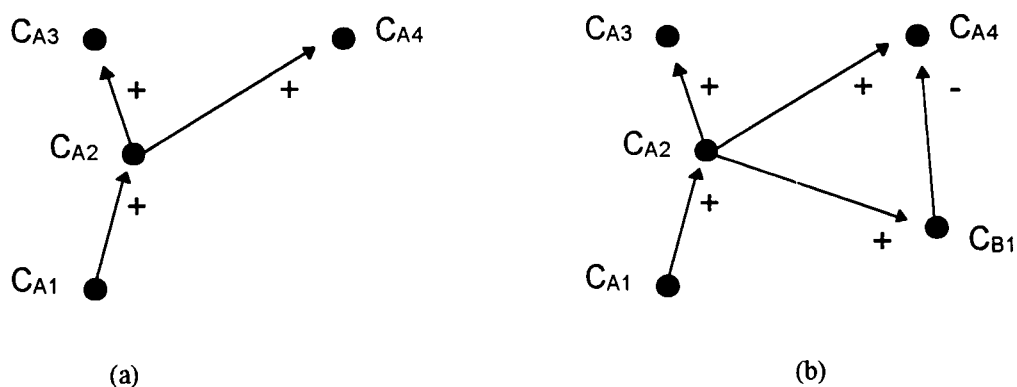


Figura 36. Construção de um mapa cognitivo dos atores A e B.

Ainda que este primeiro mapa (chamado de mapa cognitivo agregado), com tal estrutura de conexão, perca um pouco a unidade, uma maior elaboração das idéias de cada ator pode ser realizada nos próximos encontros. Nestes, através de um processo de negociação e “enxertos” no mapa agregado, é possível chegar-se a um mapa cognitivo congregado (ver Seção 2.7.4.2).

2.7.4 Mapas Cognitivos Congregados: Iniciando com os Membros

A segunda forma de construir-se um mapa cognitivo congregado é iniciar construindo mapas individuais de cada membro do grupo e depois agregá-los em um único mapa agregado. Sendo a individualidade explorada antecipadamente, existe aqui um menor risco de ocorrer o pensamento de grupo (Eden, 1988) e aumentam as chances de ocorrer o pensamento de equipe. Também é uma forma de se obter um maior interesse por parte de cada ator na atividade de definição do problema e, ao mesmo

tempo, permitir que apareçam pontos que não interessam ou, mesmo, desagradam os membros mais poderosos do grupo.

Não apenas a agregação de mapas individuais realiza uma equalização de poder mas, muito mais importante, permite reduzir a seletividade perceptiva de cada membro do grupo, à medida em que o processo de escutar se torna menos seletivo. Quanto ao relacionamento facilitador-atores, os mapas individuais indicam a esses últimos o interesse do facilitador em levar em conta a visão de cada ator sobre o problema. Também permitirá ao facilitador aprender sobre a personalidade, valores, crenças, preocupações e interesses de cada um daqueles atores (Eden *et al.*, 1983). Reduz-se, ainda, os problemas de tolhimento da criatividade encontrados no “brainstorming” realizado em grupo (Camacho e Paulus, 1995).

Conclui-se, então que, sempre que houver tempo disponível, é *melhor iniciar a construção de um mapa congregado partindo-se de mapas individuais*, que são então *agregados único mapa cognitivo* (chamado de um **mapa cognitivo agregado**, Seção 2.7.4.1). Na Figura 37, são construídos mapas individuais para cada um dos n atores envolvidos na definição do problema. Um mapa agregado é, então, construído com os n mapas individuais. O objetivo deste mapa é assegurar um entendimento suficiente sobre a natureza do problema, de tal forma que os membros do grupo sintam-se comprometidos a despender esforços à definição do problema (Eden, 1989). Através de um processo de negociação entre os atores é possível chegar-se a um **mapa cognitivo congregado** (Seção 2.7.4.2).

2.7.4.1 Construção do Mapa Cognitivo Agregado

A construção dos mapas individuais segue a lógica apresentada na Seção 2.6, em uma interação do facilitador com cada ator separadamente (cada um deles levando em torno de uma hora para ser construído). A agregação dos mapas individuais, realizada apenas pelo facilitador (Belton *et al.*, 1995), é construída da seguinte forma (Eden *et al.*, 1983) (Bougon, 1992):

- **unindo conceitos** – dois conceitos que têm rótulos similares (e portanto denotam conceitos similares) são unificados por aquele de sentido mais amplo (ou mais rico (Eden, 1989));
- **relacionando conceitos** – conceitos que claramente se relacionam devem ser ligados através de ligações de influência ou conotativas.

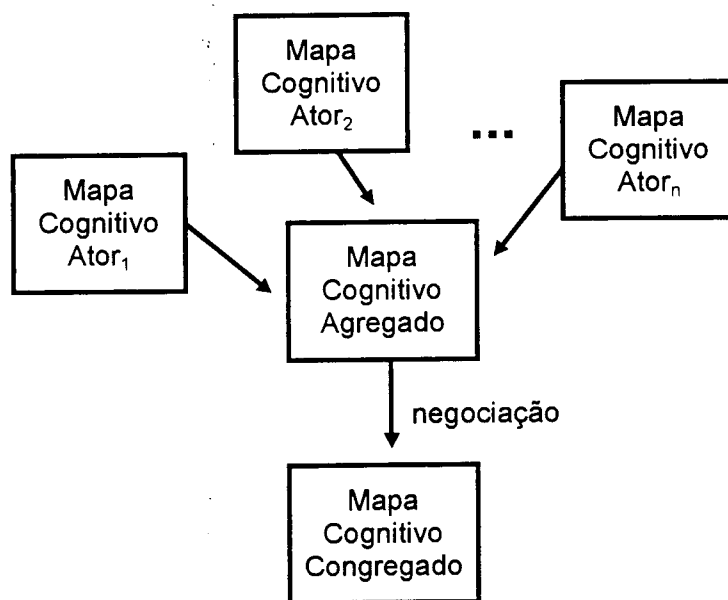


Figura 37. Dos mapas cognitivos individuais ao mapa cognitivo congregado.

Quando unificam-se conceitos está se assumindo que existe um certo grau de comunidade (terceiro corolário da Teoria dos Construtos Pessoais) entre os conceitos de diferentes atores, de tal forma que pessoas diferentes querem dizer alguma coisa parecida através de palavras similares. No entanto, o facilitador deve assegurar-se que, ao unificar um conceito de dois atores, eles realmente tenham um sentido semelhante para os mesmos. Ele deve não apenas observar o rótulo do conceito bipolar, mas também o contexto que cerca tal conceito no mapa cognitivo (Eden *et al.*, 1983).

A agregação dos mapas cognitivos individuais deve observar a dinâmica antecipada de negociações, uma vez que o mapa agregado será utilizado como uma ferramenta negociativa. Portanto, quando dois conceitos são unificados, é importante que o facilitador leve em conta o indivíduo que apontou o conceito a ser sobreposto e o indivíduo que apontou o conceito que se sobrepôs. Também o facilitador deve estar

atento para balancear a representação no mapa agregado dos membros chaves do grupo. Da mesma forma, quando realiza suas ligações entre conceitos, incorporando ao modelo sua forma própria de interpretar o problema, ele deve manter a estrutura hierárquica do mapa (Eden, 1989).

A Figura 38 apresenta um exemplo de dois mapas construídos com o facilitador individualmente com os atores *A* e *B* (os sinais positivos e negativos foram retirados por simplificação). Terminada sua construção, o facilitador deve agora agregá-los. Ele nota que os conceitos do ator *A*, C_{A7} , e do ator *B*, C_{B8} são similares (portanto podem ser agregados), tendo C_{A7} um sentido mais amplo. Da mesma forma nota que C_{A4} e C_{B5} são conceitos similares com esse último sendo mais rico.

Como regra prática, é importante notar que os conceitos considerados como similares (C_{A7} e C_{B8} , C_{A4} e C_{B5}), em cada um dos mapas da Figura 38, foram localizados no mesmo ponto geométrico do mapa. Considerando-se cada um dos mapas como um plano, é possível agora sobrepô-los de tal forma que os conceitos similares sobreponham-se. A Figura 39 apresenta tal sobreposição, em que os conceitos mais amplos (C_{A7} e C_{B5} , na figura, em negrito) ocupam seu devido local no mapa. A partir dele, o facilitador pode traçar as ligações relacionais que ele considera existir entre os conceitos, como na Figura 40 (flechas pontilhadas) entre C_{B7} e C_{A9} e entre C_{B2} e C_{A7} . Está pronto, então, o *mapa cognitivo agregado* dos dois atores.

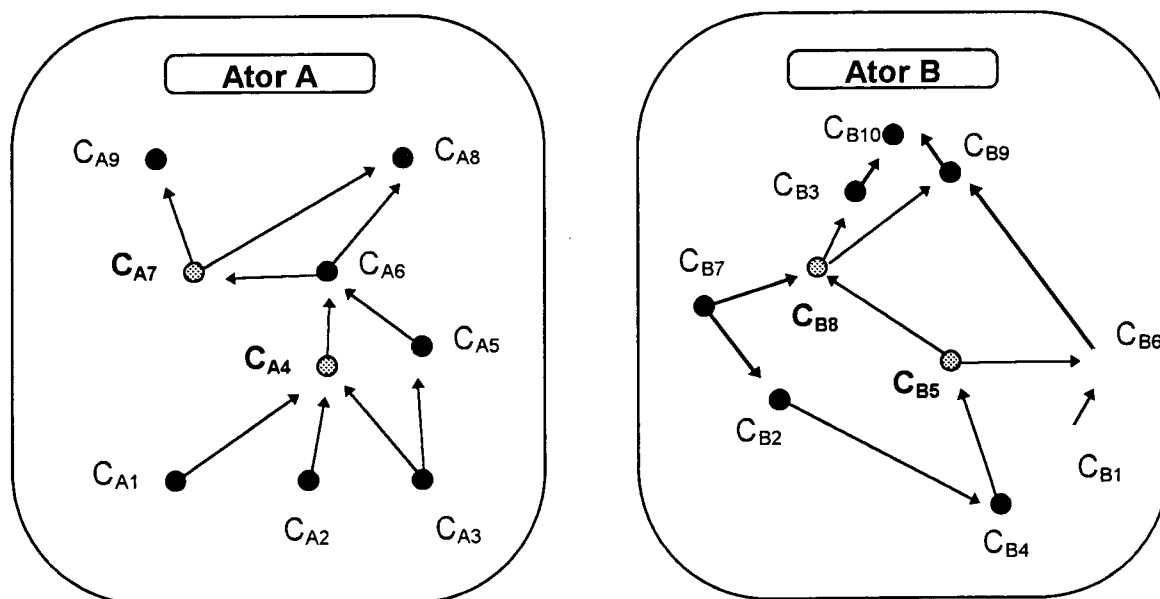


Figura 38. Mapas cognitivos individuais dos atores A e B.

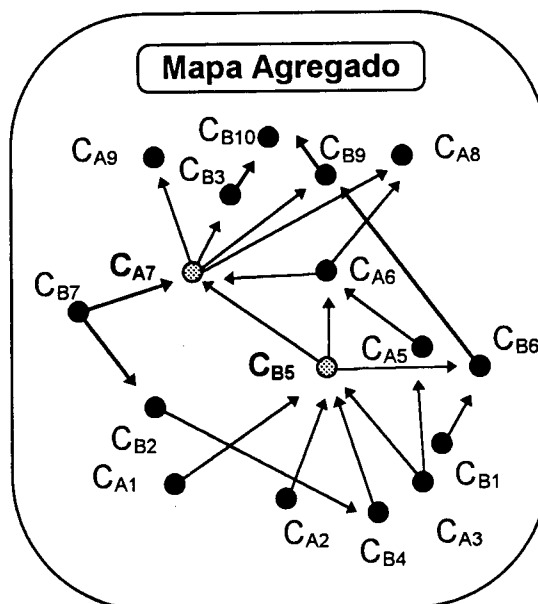


Figura 39. Mapa cognitivo agregado dos atores A e B – União de conceitos.

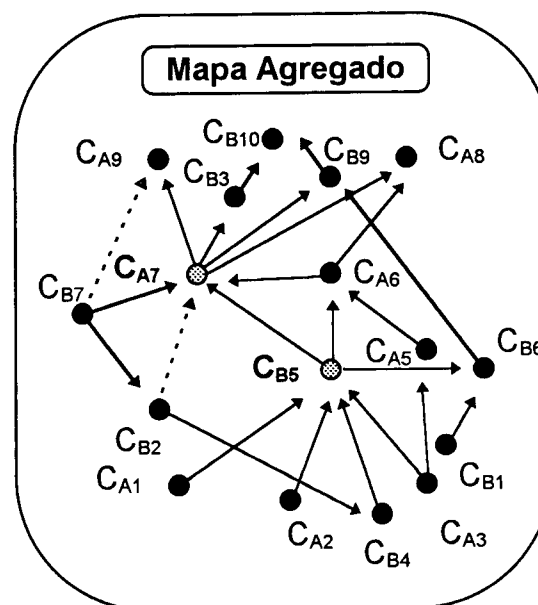


Figura 40. Mapa cognitivo agregado dos atores A e B – Relacionamento de conceitos.

O processo de agregação de mapas individuais permite que as diferentes perspectivas (a construção particular do problema), de cada um dos membros do grupo, sejam levadas em conta na definição do problema como um todo. Facilita-se com isto a

negociação e, ao mesmo tempo, permite-se alargar a definição inicial do problema. Isso é obtido *aumentando deliberadamente sua complexidade*, ao invés de diminuí-la. Assim, o facilitador deve ter meios para lidar com tal complexidade, sem perda das sutilezas e riquezas do problema, caso contrário acabará por piorar a situação em que se encontra o grupo de atores. Daí a importância do processo de análise dos mapas cognitivos (Seção 2.8) e do planejamento dos encontros entre facilitador e atores.

2.7.4.2 Construção do Mapa Cognitivo Congregado

Terminado o processo de agregação, realizada pelo facilitador, este apresenta o mapa agregado ao grupo, em um encontro onde todos os seus membros estarão presentes. O primeiro procedimento é apresentar o mapa ao grupo, mostrando que ele é uma agregação dos mapas cognitivos individuais (e, portanto, os conceitos de cada um deles estão ali representados). Isso fornece uma sensação de posse do modelo a cada um dos atores (Eden, 1989). Segue-se, então, uma apresentação das uniões entre conceitos realizadas e dos conceitos relacionados, com o facilitador verificando, junto aos atores, se eles realmente podem ser efetuados.

Terminada a apresentação do mapa, ela provavelmente iniciará uma negociação por parte do grupo sobre os conceitos do mapa e os relacionamentos existentes entre tais conceitos. Aparecerão **enxertos** (Bougon, 1992): novos conceitos são inseridos no mapa agregado e novas relações de influência aparecem entre os conceitos. (Relações entre aqueles conceitos já existentes; relações entre aqueles conceitos já existentes e os conceitos enxertados; relações entre aqueles conceitos enxertados.) Uma série de encontros, em que os atores negociarão sobre o mapa (realizando enxertos), findará com um mapa cognitivo congregado.

Enquanto, do ponto de vista operacional, as modificações que o processo de negociação geram no mapa foram descritas acima, é importante compreendê-las à luz do sistema de valores dos atores. Cada ator usou, como base, seu sistema de valores na construção de seu mapa cognitivo individual. Assim, na Figura 41, observam-se os sistemas de valores de quatro atores *A*, *B*, *C* e *D*. Quando agregados, os mapas individuais, alguns valores são comuns entre indivíduos (áreas hachuradas da Figura 41)

e outros não. Esses *valores comuns* são a base sobre a qual a *estrutura cognitiva coletiva é negociada* (Langfield-Smith, 1992) e, também, são a *base em que encontram-se os conceitos similares nos mapas individuais* (aqueles a serem unificados pelo facilitador no mapa agregado).

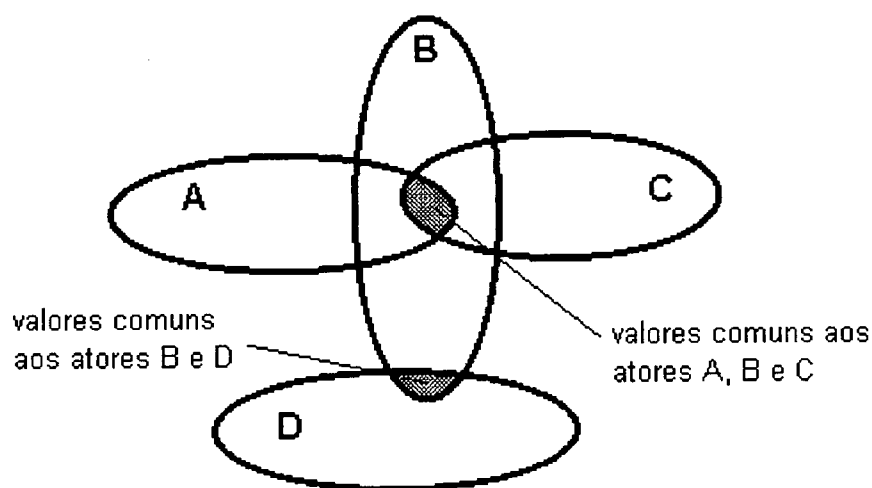


Figura 41. Sistemas de valores de quatro atores A, B, C e D
(adaptado de (Langfield-Smith, 1992, p. 362)).

A Figura 42 apresenta um esquema que relaciona os sistemas de valores dos atores à construção do mapa. Inicialmente, o mapa agregado é construído a partir do sistema de valores de cada ator. Os valores em comum entre os atores (área hachurada – Sistema de Valores - Mapa Cognitivo Agregado) servirão de base para que o facilitador realize as uniões de conceitos e aponte relações de influência entre conceitos (agregação dos mapas individuais). A cada encontro sucessivo, valores comuns são desenvolvidos, tanto através da negociação, argumentação e interação entre os membros do grupo, quanto devido à influência de eventos externos. Isso se refletirá, no mapa, como um conjunto de enxertos construídos sobre ele em cada encontro. Ao final do n-ésimo encontro (e portanto da inclusão do conjunto de enxertos E_n), o sistema de valores comuns entre os atores (área hachurada Sistema de Valores - Mapa Cognitivo Congregado) será maior que ao início do processo. *Tal sistema de valores serve como base ao mapa cognitivo congregado.*

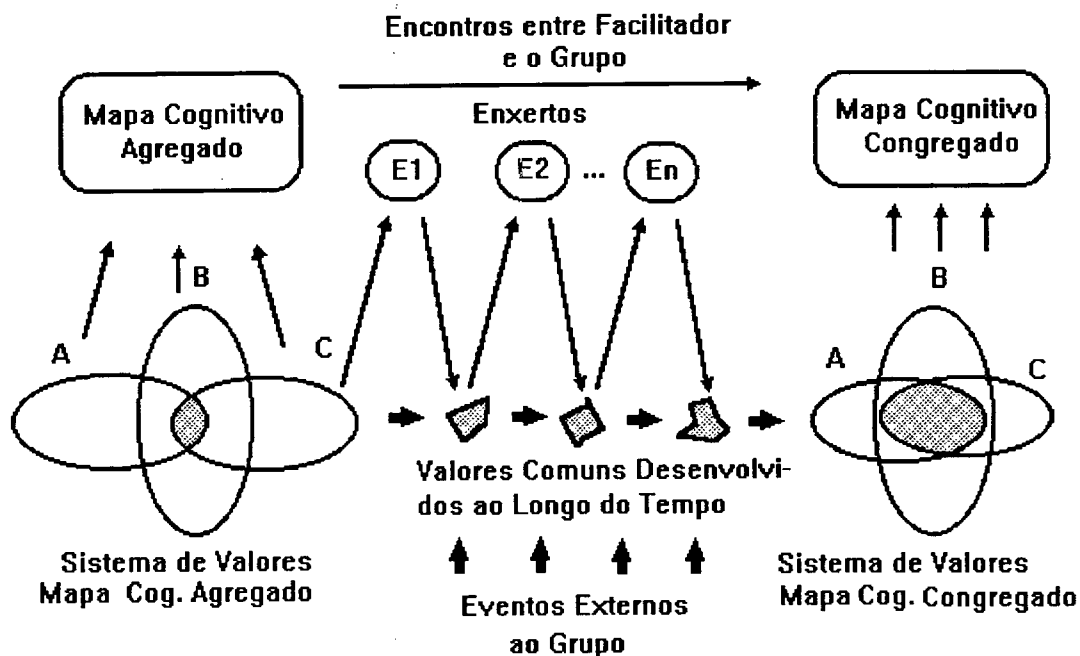


Figura 42. Construção do mapa cognitivo congregado e o sistema de valores dos atores (adaptado de (Langfield-Smith, 1992, p. 361)).

A cada encontro entre facilitador e atores vai-se estabelecendo uma estrutura cognitiva coletiva, produto da negociação, argumentação e interação entre os membros do grupo. Valores comuns aos membros do grupo são transformados ou desenvolvidos ao longo do tempo, via o processo social de construção do mapa cognitivo. No longo prazo, 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).

A estrutura cognitiva coletiva tem, como apontado anteriormente, uma natureza dinâmica. Portanto, o mapa cognitivo congregado *representa-a* em um dado instante de tempo, através da operação cognitiva quádrupla. Assim, o mapa congregado *não pode ser considerado* como “o que está na cabeça do grupo”. É apenas o resultado da negociação da interpretação que cada ator faz do problema, negociação esta que gerou uma nova construção do problema compartilhada pelos atores e o facilitador. *Sobre esta definição do problema (o mapa congregado) é que a árvore de PVs será construída.*

2.8 ANÁLISE DOS MAPAS COGNITIVOS

Os mapas cognitivos são grafos onde cada conceito é considerado um *nó* e uma relação de influência é uma *ligação*. Eles têm uma estrutura hierárquica na forma de meios/fins que pode, por vezes, ser quebrada devido a laços fechados formados entre os nós. Quando os mapas são formados por um número elevado de nós e, portanto, tornam-se relativamente complexos, surge a necessidade da identificação de características estruturais que permitam sua análise. Suas propriedades devem ser preferencialmente descobertas analiticamente, ao invés de intuitivamente. A análise proposta (Eden *et al.*, 1992) leva em conta, sob esse enfoque, a complexidade cognitiva (Seção 2.8.1) e suas características emergentes (Seção 2.8.2). Eden (1989) apresenta o software COPE que auxilia a análise de vários destes aspectos dos mapas cognitivos.

2.8.1 Complexidade Cognitiva

Duas formas são as mais utilizadas para avaliar a complexidade cognitiva em um mapa. A primeira delas considera a complexidade como função do número de nós e ligações do mapa, preocupando-se com a complexidade global do mapa cognitivo (Seção 2.8.1.1). Já a segunda, preocupa-se com a centralidade cognitiva de nós específicos e, portanto, com a complexidade local de nós em particular (2.8.1.2).

2.8.1.1 Complexidade Global

Alguns autores (por exemplo Hackner *apud* Eden *et al.* (1992)) argumentam que quanto maior o número de nós de um mapa maior sua complexidade cognitiva. No entanto, o número de nós é função do tipo de entrevista (estruturada ou não-estruturada, com tempo cronometrado para cada resposta ou não, etc.), da duração

desta, da colaboração do ator e das habilidades do facilitador. Portanto, essa não é uma boa medida da complexidade cognitiva.

Uma abordagem alternativa à anterior é considerar a razão entre o número de ligações e o número de conceitos como um indicador de densidade do mapa. Quanto maior a densidade do mapa maior a complexidade cognitiva. A robustez dessa análise depende da habilidade de codificação do facilitador, uma vez que os facilitadores inexperientes tendem a gerar mapas com menor número de nós e maior número de ligações que aqueles experientes.

2.8.1.2 Complexidade Local

Sob a ótica local, é possível realizar uma **análise de domínio** em cada nó. Quanto maior o domínio, maior a complexidade daquele nó e maior a centralidade cognitiva. A análise de domínio pode ser usada para selecionar os **conceitos centrais** (ou conceitos críticos para Bougon (1992) – aqueles com um profundo significado aos atores) que podem ser usados para uma visão sumarizada do mapa (ver seção 2.8.2.1). Pode-se optar, também, por uma abordagem qualitativa da importância dada ao nó (conceito) pelo ator.

Há duas formas de cálculo de dominância. O **domínio imediato** d_i é calculado como o número total de setas saindo e setas entrando no nó. Na Figura 43, por exemplo, os nós A , D e F têm $d_i = 1$, o nó E tem $d_i = 2$ e o nó C tem $d_i = 3$. Portanto, nesse caso, C é considerado mais complexo cognitivamente, do que os outros nós. A deficiência de tal análise é que ela ignora o contexto mais amplo do nó enquanto participante do mapa. Para superá-la é proposto o domínio em camadas.

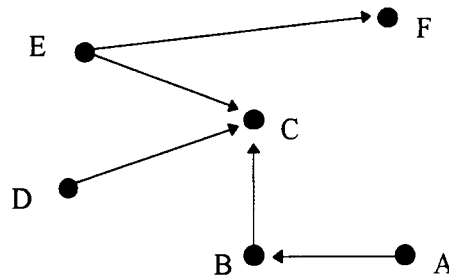


Figura 43. Um mapa cognitivo representado como grafo.

O **domínio em camadas** busca analisar a significância estrutural (ou centralidade) de um único nó considerando as múltiplas camadas de nós, cada um deles com seu domínio imediato. Considerando-se a taxa de substituição w_i de cada i -ésima camada e o domínio imediato di_{ij} de cada j -ésimo nó pertencente à camada i , o domínio em camadas de cada nó é calculado por:

$$dc = \sum_i \sum_j w_i di_{ij} \quad (1)$$

Para as taxas de substituição, com $w_1 = 1$ (nó em que se está calculando o domínio em camadas), Eden *et al.* (1992) propõe uma função de decaimento com a distância, tal que $w_2 = 1/2$, $w_3 = 1/3$ e assim sucessivamente. Tal função é considerada “intuitiva” por ele, portanto carece de comprovação experimental ou teórica.

A Figura 44 apresenta um exemplo do cálculo do ‘domínio em camadas’ para o nó A . Segundo a Equação (1), tem-se dc_A :

$$dc_A = w_1 di_A + w_2 (di_B + di_C + di_D + di_E + di_F) + w_3 (di_G + di_H + di_I + di_J + di_K + di_L + di_M)$$

$$dc_A = 1 (3) + 1/2 (2 + 2 + 2 + 3 + 2) + 1/3 (1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1) = 12,5$$

Procedendo da mesma forma, o cálculo de dc_E fornece 9,43. Portanto, apesar de os mesmos terem o mesmo domínio imediato ($di_A = di_E = 3$), o nó A tem uma posição no mapa mais central que o nó E ($dc_A > dc_E$).

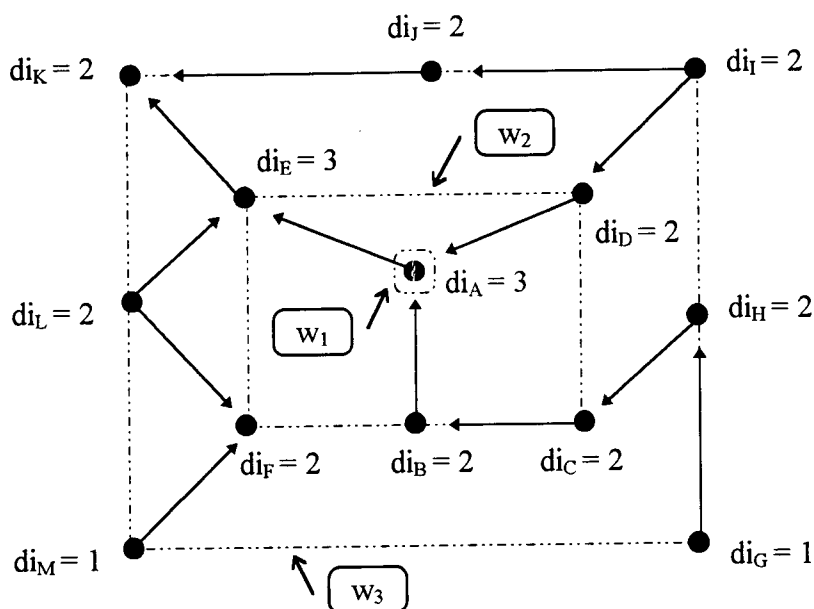


Figura 44. Um exemplo para o cálculo do domínio em camadas.

Uma outra abordagem de avaliação da complexidade local é a qualitativa (Weick *apud* Cossette e Audet (1992)). Nesse caso, a importância de cada nó é avaliada com base na importância que o ator atribui ao conceito. A metodologia proposta por Eden *et al.* (1992) detém a vantagem de eliminar as parciaisidades de percepção do ator, presentes na avaliação qualitativa (a tendência do indivíduo em ignorar, deformar ou mesmo negar informações que podem ser percebidas como culturalmente inaceitáveis ou ameaçadoras a ele (Cossette e Audet, 1992)).

De qualquer forma, a utilização de um critério puramente quantitativo, ainda que elimine as parciaisidades de percepção do ator, parece ser por demais simplista (Cossette e Audet, 1992). Considerar a complexidade (ou importância) de um nó como sendo unicamente função do número de ligações que ele tem, acaba por desprezar, por exemplo, nós que podem ser considerados importantes pelo ator porque influenciam outros (por exemplo aqueles que influenciam nós cabeça, ou fins, portanto constituem-se em meios para atingi-los).

2.8.1.3 Complexidade – Cabeças e Rabos

Uma outra forma de análise da complexidade cognitiva global do mapa é o cálculo da razão entre **cabeças** (nós de que não saem flechas) e **rabos** (nós de que não entram flechas), nele existentes. Um mapa com relativamente poucas cabeças indica que o ator consegue pensar sobre a situação utilizando um sistema simples de valores hierarquizados, com um pequeno (idealmente um único nó) número de nós superiores, que revelam os objetivos/fins/resultados/valores mais fundamentais (e portanto, mais estratégicos). Por outro lado, um mapa com um número relativamente grande de cabeças indica o reconhecimento e a preocupação em atender múltiplos e possivelmente conflitantes objetivos/fins/resultados/valores.

No caso de existirem relativamente poucas cabeças, pode-se considerar que o mapa é cognitivamente simples, enquanto quando existem relativamente muitas cabeças o mapa pode ser considerado como complexo do ponto de vista cognitivo. Portanto, quanto maior a razão entre cabeças e rabos maior a complexidade do mapa. A análise da razão entre o número de rabos com relação ao número total de nós é mais problemática. A única coisa que pode-se afirmar é que um número relativamente alto de rabos indica a existência de uma maior quantidade de opções de ações a serem seguidas.

2.8.2 Análise das Características Emergentes

Duas são as propriedades estruturais básicas dos mapas cognitivos: a propriedade da hierarquia e a propriedade da ligação. Cada uma delas fornece oportunidades à análise da estrutura dos mapas. Tais análises são feitas em termos de clusters (Seção 2.8.2.1), forma (Seção 2.8.2.2) e laços (Seção 2.8.2.3).

2.8.2.1 Análise de Clusters

A lógica da análise de clusters é a de que em vários sistemas complexos e hierárquicos, as ligações intra-componentes são mais fortes que aquelas ligações inter-componentes. Desta forma, a descoberta de onde estão as ligações mais fracas, é uma base à análise de complexidade. Assim, 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.

A detecção de clusters permite uma visão macroscópica do mapa sendo, portanto, de grande relevância à análise deste. Por outro lado, a divisão do mapa global em mapas menores relativamente não-relacionados (apenas com ligações inter-componentes) representa, pois, uma diminuição da complexidade cognitiva do mapa global. A detecção de cluster, no entanto, necessita de um software adequado tal como o COPE. (Uma breve explanação sobre o algoritmo que possibilita tal detecção é apresentado por Eden *et al.* (1992).)

Para maior compreensão, pode-se considerar um caso extremo (Figura 45), em que o mapa compõem-se de quatro clusters (*A*, *B*, *C* e *D*) e não tem ligações inter-componentes. Nesse caso, os clusters são “ilhas” dentro do mapa e a consideração de cada um deles, separadamente, (como se fossem mapas cognitivos separados) permite a análise de seu conteúdo. O caso extremo oposto seria aquele em que os nós são altamente inter-conectados, tornando impossível a separação em clusters.

A Figura 46 apresenta uma mapa cognitivo onde foram detectados quatro clusters (*A*, *B*, *C* e *D*). A primeira análise possível com a detecção de clusters é considerá-los como “ilhas” dentro do mapa cognitivo global, portanto, como mapas dentro do mapa. Neste caso, os clusters da Figura 46 seriam analisados como aqueles que a Figura 45 exemplifica: os nós ‘cabeça’ (simbolizados por ‘□’) seriam fins para um dado cluster e os nós rabos seriam meios para atingir aquele fim. Todas as formas de análise propostas poderiam, então, ser utilizadas em cada um dos clusters. O conjunto de

nós delimitado pelo cluster (regiões delimitadas por tracejados na Figura 46) é denominado por 'áreas de interesse'¹⁶.

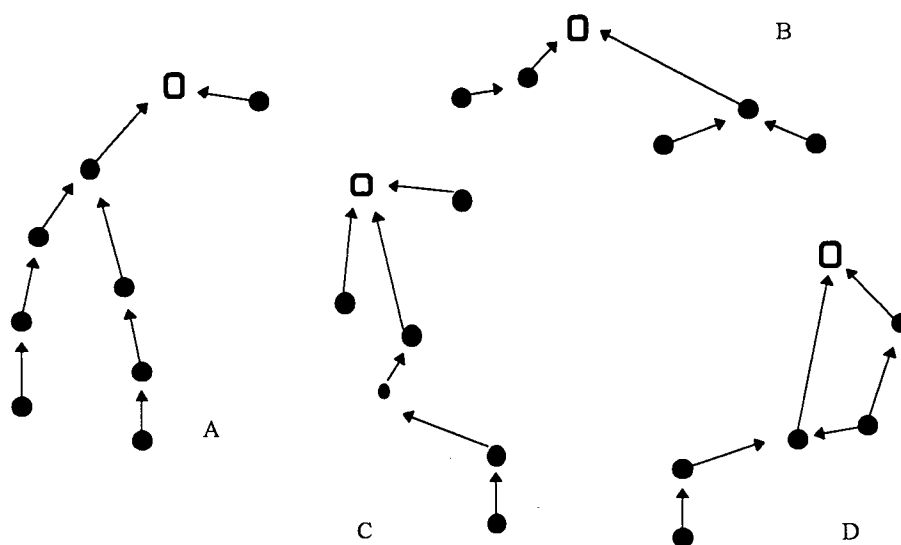


Figura 45. Um mapa cognitivo formado por quatro clusters sem ligações inter-componentes.

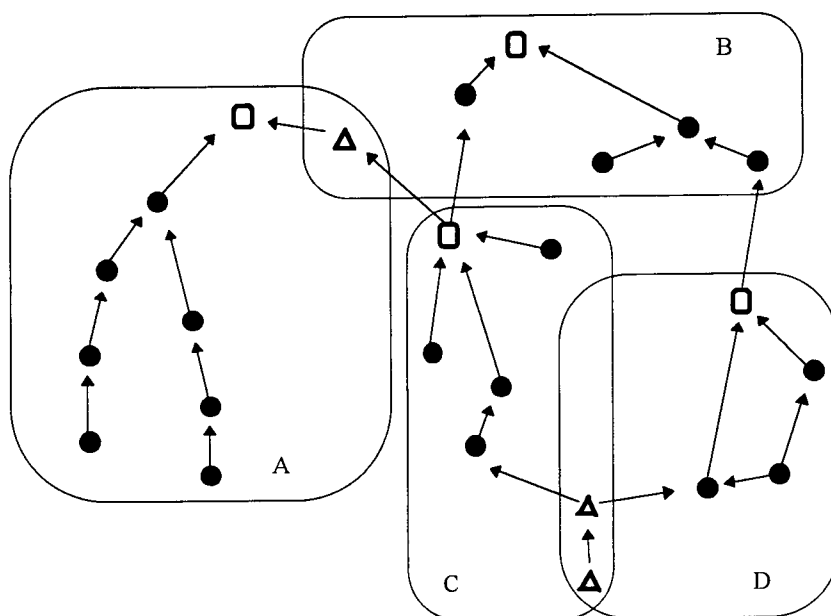


Figura 46. Mapa cognitivo e seus clusters (Eden *et al.*, 1983, p. 52).

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

A outra forma de análise de ‘clusters’ é aquela mostrada na Figura 47. Neste caso, os clusters foram considerados como uma estrutura hierárquica (**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, enquanto *C* e *D* são subordinados. Existe ainda uma ligação conotativa entre *C* e *D*. O nó cabeça de cada cluster (‘□’) é 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.) Aqueles nós pertencentes a mais de um cluster (‘Δ’ na Figura 46) são chamados **nós-potentes**. O nó-potente é assim denominado porque tem influência em mais de uma área de interesse. Ele pode, portanto, ser encarado da mesma forma que um conceito central na análise de dominância.

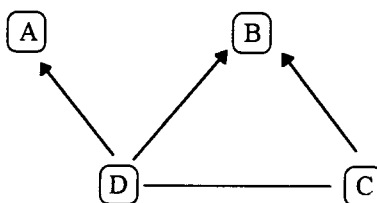


Figura 47. Um mapa de clusters hierárquicos (Eden *et al.*, 1983).

Quando um mapa cognitivo é sumarizado em uma hierarquia de clusters, como na Figura 47, seus clusters-cabeça são fins e os nós-potentes são meios potentes para atingi-los. Assim, a razão entre o número de nós-potentes e o número de cabeças fornece uma medida (diretamente proporcional) da complexidade cognitiva do mapa pois, quanto maior tal razão, de mais formas poderão ser atingidos os objetivos/valores/resultados do ator. Os nós-potentes podem revelar dilemas (**nós-dilemas**), quando influenciam positivamente certas áreas e negativamente outras, apresentando uma situação problemática que exige um “trade-off” entre os valores do ator. Nesse caso, quanto maior o número de nós-dilemas (ver exemplo na Figura 48, representados por ‘Δ’) maior a complexidade cognitiva do mapa.

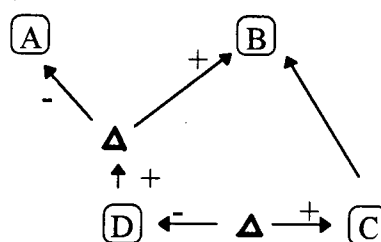


Figura 48. Exemplo de nós-dilema.

2.8.2.2 Análise de Forma

A forma do mapa se refere a consideração do número de nós em cada nível hierárquico de um mapa cognitivo, com relação aos níveis superiores e subordinados. Assim, seguindo a hierarquia do mapa de cima para baixo, teria-se o número de cabeças como o nível superior, seguido do número de nós ligados às cabeças e assim sucessivamente até o número de ramos (o nível mais subordinado). Ainda que seja difícil associar tal forma de análise à complexidade cognitiva é possível algumas considerações quando classificam-se os mapas como achatado (“flat”) e fino (“thin”).

Um mapa cognitivo **achatado**, como o exemplo da Figura 49.a, apresenta muitas ligações curtas entre ramos e cabeças. Ele pode indicar um pensamento superficial do ator ou, inversamente, um grande número de meios alternativos para atingir os fins. Um mapa **fino**, como aquele exemplificado na Figura 49.b, apresenta um pequeno número de ligações longas entre cabeças e ramos. Ele pode indicar uma argumentação detalhada do ator sem, no entanto, a considerações de meios adequados para atingir os fins.

A forma do mapa cognitivo dependerá se sua construção foi feita iniciando dos fins e chegando aos meios (“top-down”) ou vice-versa (“bottom-up”). A maioria dos pesquisadores utiliza uma abordagem “top-down”, em que se parte das cabeças (objetivos/valores/resultados desejados) para se detectar os ramos, pois estão procurando uma descrição detalhada dos meios (ações) para atingir seus fins. Dentro da abordagem proposta neste trabalho, utilizando os mapas cognitivos como ferramenta de

apoio à estruturação de uma árvore de ponto de vistas, a abordagem “bottom-up” é mais adequada. Isto ocorre porque os mapas servem à detecção dos PVFs (fins que interessam ao ator) e eventualmente dos PVEs que permitam sua operacionalização. De qualquer forma, as duas formas de estruturação são complementares, auxiliando o ator a pensar sobre a situação e determinar os valores relevantes. O mais importante é que o resultado do processo capture os pontos de vista considerados relevantes a um determinado problema (Belton *et al.*, 1995).

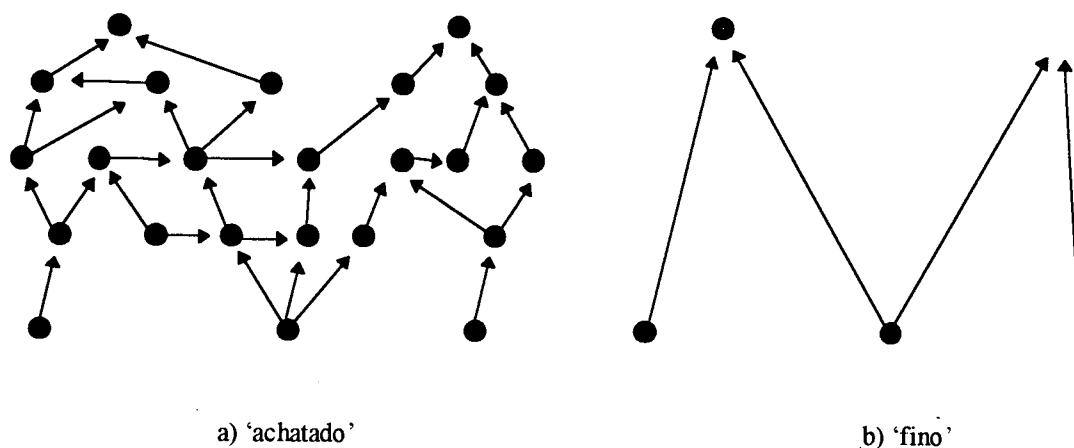


Figura 49. Forma dos mapa cognitivo.

2.8.2.3 Circularidade

Os mapas cognitivos têm, em geral, uma estrutura hierárquica, como foi apontado anteriormente. No entanto, tal estrutura pode ser destruída pela circularidade, criada por uma cadeia de nós ligados circularmente entre si, em forma de um “loop” (laço) fechado (gerando uma realimentação). A circularidade é encarada como uma característica estrutural fundamental do mapa, sendo o estudo de circularidade, central no trabalho de alguns autores (por exemplo Bougon (1992)).

Todos os nós presentes em uma estrutura circular têm o mesmo nível hierárquico dentro do mapa e podem, portanto, ser substituídos por um único nó que

descreva o laço. Codificando desta forma tais situações, o facilitador consegue manter a estrutura hierárquica do mapa cognitivo. No entanto, a análise de laços fechados existentes no mapa é de interesse por duas razões: a existência de realimentações pode indicar erros de codificação que devem corrigidos; ou a presença dos laços implica a possibilidade de considerações dinâmicas na cognição, ou seja a cognição reconheceu processos de controle via realimentação.

São comuns os erros de codificação com os mapas, em particular devido ao problema que enfrenta o facilitador de identificar a visão do ator do que é uma causa e o que é um efeito (ou ainda, o que é meio e o que é fim). A existência de laços gera impactos significativos nos resultados de todas as análises anteriormente apresentadas e pode levar a resultados incorretos, pois os nós que os compõem serão encarados como tendo as mesmas características analíticas (pois são considerados como um mesmo nó). Assim, a análise de existência de circularidade deve preceder todas as outras análises, sendo cada um dos laços corrigidos e checados antes de se prosseguir com o processo.

Quando a análise de circularidade indica que realmente existem laços, o próximo passo será a de estabelecer a natureza da realimentação. Se o laço contém um *número par de relações de influência com sinais negativos* (ou todas as relações com sinais positivos) a circularidade forma uma *realimentação positiva*, desestabilizadora do sistema. Nestes casos, o laço provoca uma dinâmica degenerativa ou regenerativa, em que uma perturbação em um nó provocará, respectivamente, um declínio continuado ou um crescimento continuado até o nível de saturação.

Na Figura 50.a, por exemplo, um pequeno aumento de A levaria a um aumento de B e assim sucessivamente ao aumento de L que levaria a um aumento de A . Continuando tal ciclo infinitamente chegaria-se a um ponto de saturação de A (dinâmica regenerativa). O caso inverso seria aquele em que um pequeno decréscimo de A levaria a uma diminuição de B e assim sucessivamente, levaria a um decréscimo de A . Repetindo-se infinitamente, tal circularidade provocaria um declínio de A até um nível mínimo (dinâmica degenerativa).

Se o laço contém um *número ímpar de relações de influência com sinais negativos*, a circularidade forma uma realimentação negativa e o laço é *auto-controlado*. Neste caso, seguindo a Figura 50.b, um pequeno acréscimo de A provocaria um aumento em B e C . Este último, por sua vez, provocaria uma diminuição em D que diminuiria

sucessivamente os próximos nós até chegar a L . Uma diminuição de L provocaria uma diminuição de A . A circularidade estabilizaria o sistema. (Para uma discussão detalhada sobre realimentação e estabilidade de sistemas, sob o ponto de vista da teoria de controle, ver os Capítulos 4 e 5 de Lathi (1974).)

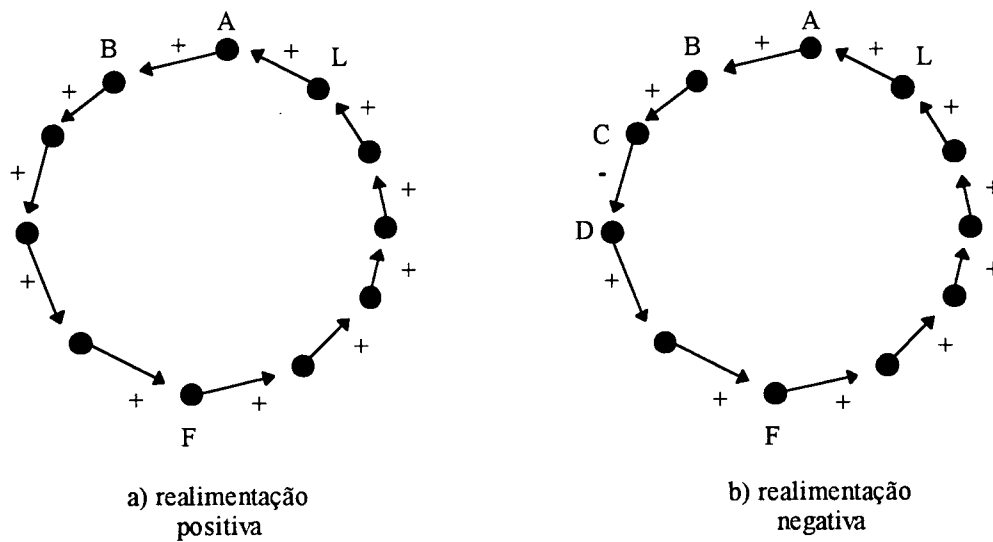


Figura 50. Circularidade.

A existência de laços é uma medida da complexidade do mapa. No entanto, não é necessariamente uma medida da complexidade cognitiva na medida em que, se o ator não estava consciente dos laços existentes em seu sistema de valores, então ele não estará lidando com tal complexidade cognitiva até que os laços surjam como frutos da análise externa. Assim, a existência de laços só reflete a complexidade cognitiva à medida em que o ator esteja consciente sobre eles em seu sistema de valores.

3. UMA APLICAÇÃO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA

Este capítulo pretende apresentar um caso prático da aplicação dos mapas cognitivos como uma ferramenta à estruturação de uma árvore de PVs. A Seção 3.1 apresenta uma breve descrição do problema – a construção de um modelo multicritério para a avaliação da qualidade de vida nas organizações. A Seção 3.2 apresenta a fase de formulação do problema e a Seção 3.3 sua avaliação.

Outros relatos de casos práticos de construção de mapas cognitivos são encontrados em Eden (1985), Eden e Simpson (1989) e Bana e Costa *et al.* (1996c). Aplicações da abordagem de árvores de pontos de vistas são apresentados em Bana e Costa (1995c) e Bana e Costa *et al.* (1996a; 1996b; 1996d; 1996e; 1996f; 1996g).

3.1 O PROBLEMA E A ESCOLHA DO MODELO

O ator atuava como consultor na área de Ergonomia, mais especificadamente na avaliação ergonômica do trabalho. Ele desejava um Modelo de Avaliação da Qualidade de Vida nas Organizações (MQVO). Sua intenção era de realizar uma avaliação ampla preliminar sobre as condições de trabalho fornecidas pela empresa em questão, e que esse modelo permitisse detectar os pontos deficientes. Nesses pontos o ator iria, então, propor uma avaliação ergonômica aprofundada que permitisse nortear uma posterior ação visando melhorá-los.

Uma proposta anterior havia sido feita pelo ator para a avaliação da qualidade de vida nas empresas (Nahas *et al.*, 1996). A preferência seria declarada através de entrevistas com os membros de cada departamento, que ordenariam 17 cartilhas (segundo suas preferências), cada uma delas contendo a descrição de um aspecto julgado importante pelos autores. Problemas surgiram na proposição da agregação das informações. A forma de determinação das taxas de substituição não era

científica, optando-se por atribuir “o mesmo ‘peso’ para cada variável.” O ator acabou concluindo que existiam “variáveis em excesso no modelo.”

No primeiro encontro entre o facilitador e o ator, com o primeiro utilizando uma abordagem empática (buscando ouvir e colocar-se na posição do ator), alguns aspectos importantes foram definidos: que a *avaliação* deveria ser *holística*, isto é, deveria encarar a qualidade de vida na organização como uma função não apenas do ambiente de trabalho; que o *modelo* de avaliação deveria ser *genérico*, ou seja, que permitisse sua aplicação em qualquer tipo de organização; desejava-se uma *avaliação absoluta*, com o desempenho da organização em cada ponto de vista sendo comparado a determinados padrões preestabelecidos pelo ator; que a avaliação seria feita com os diversos departamentos (ou seções) da organização permitindo, assim, definir com maior precisão onde deveria-se atuar em função dos resultados do MQVO. Um modelo multicritério pareceu atender a todos os requisitos do problema, e foi escolhido pelo ator e o facilitador como a forma de apoio à decisão.

Uma discussão inicial relevante entre o facilitador e o ator foi a forma da coleta de dados. O ator desejava realizá-la via questionários a serem preenchidos pelo colaboradores de cada departamento. O facilitador ponderou que poderiam haver problemas no preenchimento do questionário, principalmente com relação aos colaboradores de menor nível de instrução. Também que, caso houvesse um reduzido número de colaboradores em cada seção, a amostra poderia ser não-significativa. *Recomendou*, então, que o ator conversasse com os colaboradores de cada departamento, fazendo uma avaliação final (em forma de auditoria) segundo sua (do ator) percepção. Isso proporcionaria ao ator um maior conhecimento dos indivíduos e condições de trabalho oferecida pela organização, portanto gerando conhecimento, além de facilitar um posterior trabalho de consultoria. A recomendação do facilitador, à luz dessa argumentação, foi bem aceita pelo ator.

Portanto, desejava-se construir um modelo multicritério de apoio à decisão para a avaliação da qualidade de vida na organização. Esse modelo deveria encarar a qualidade de vida holisticamente e ser genérico. Os departamentos sofreriam uma avaliação absoluta entre seus departamentos, com os dados sendo coletados via um questionário, preenchido pelo ator em função de sua percepção sobre as características

de cada departamento. O principal objetivo do modelo é a geração de conhecimento ao ator dos níveis de qualidade de vida fornecidos aos colaboradores pela empresa.

3.2 FORMULAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

Nesta seção apresenta-se a fase de formulação do problema, que consiste na construção e análise do mapa cognitivo (Seção 3.2.1) e estruturação de um modelo multicritério (Seção 3.2.2). O início da operacionalização dos PVFs é apresentado também, com a construção de descritores (Seção 3.2.3).

3.2.1 Construção e Análise do Mapa Cognitivo

Para iniciar a construção dos mapas cognitivos foi feita, através de um “brainstorming” do ator, uma lista dos elementos primários de avaliação (EPA, ver Tabela 2). A partir dos EPAs é possível construir o mapa cognitivo do ator, através de um esquema de perguntas e respostas. A construção e análise do mapa foram auxiliadas pelo software COPE (Eden, 1989).

• participação	• aperfeiçoamento	• valorização
• treinamento	• remuneração	• orientação alimentar
• suplemento alimentar	• transporte	• saúde
• bem-estar da família	• saúde preventiva	• saúde mental
• respeito atividade religiosa	• acompanhamento religioso	• relacionamento funcionários
• equipamentos adequados	• mobília adequada	• creche
• integração família-empresa	• ombudsman interno	

Tabela 2. Elementos primários de avaliação.

Assim, na Figura 51, a partir do EPA “participação” foi construído um conceito C_{28} (cada conceito recebe um número para referência no software COPE) do ator “incentivar a participação ... não incentivar” (note a orientação à ação e o oposto psicológico). O facilitador então perguntou “por que é importante incentivar a participação?” E a resposta do ator foi que “é importante incentivar a participação para que o colaborador tenha motivação” (uma ligação de influência ao conceito C_1). O esquema de perguntas e respostas permitiu chegar-se ao objetivo estratégico do gerente da organização ao proporcionar qualidade de vida: a geração de lucro (C_7 – o conceito cabeça da Figura 51). É interessante notar que nesse ponto da construção do mapa, o conhecimento gerado pelo processo, permitiu ao ator identificar que o enfoque do modelo seria sob o ponto de vista do empregador, o que não estava claro até então. Assim, propiciar qualidade de vida aos colaboradores seria um meio utilizado pelo empregador para aumentar sua lucratividade.

Tomando-se como ponto de partida os EPAs, a construção do mapa foi realizada, totalizando 61 conceitos, relacionados entre si. (A Figura 52 apresenta uma parte do mapa.) O único conceito *cabeça* foi “gerar lucro ... ter prejuízo” e constituía-se, como já foi dito, em um objetivo estratégico do ator. Os EPAs constituíram-se em conceitos *rabos* no mapa denotando que eram meios para atingir a qualidade de vida e, conseqüentemente, a lucratividade.

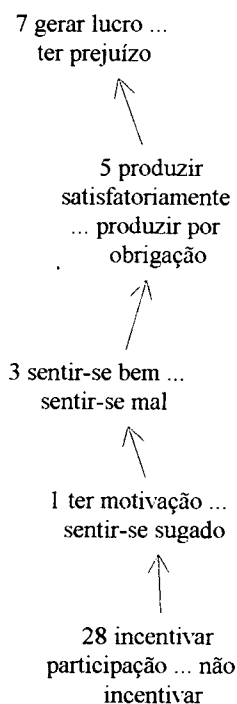


Figura 51. Construção do mapa a partir do EPA.

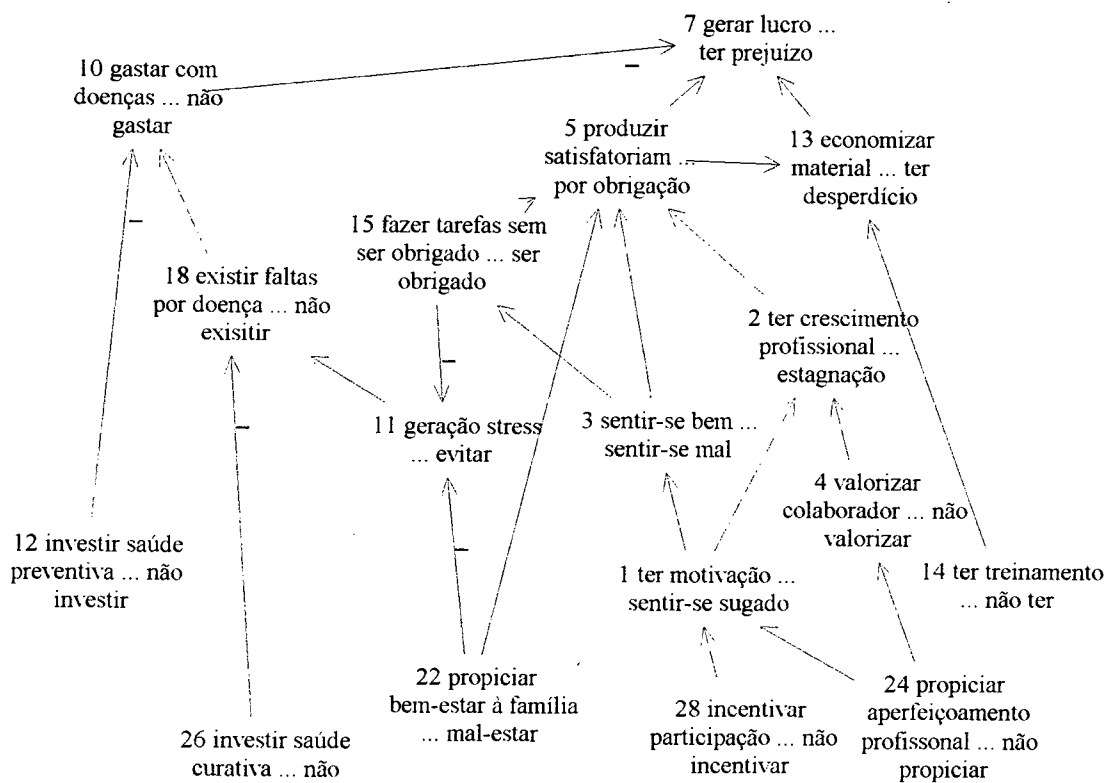


Figura 52. Parte do mapa cognitivo do ator.

Terminada a construção do mapa cognitivo passou-se à fase de análise utilizando-se o COPE. A análise de laços foi a primeira a ser realizada, para verificar alguma circularidade na estrutura do mapa. A Figura 53 apresenta os dois laços presente no mapa. Pode-se notar que ambos os laços são de realimentação positiva, portanto desestabilizadores do sistema. Buscou-se confirmar com o ator se não haveria algum problema de codificação. O ator confirmou a existência dos laços que representam, portanto, aspectos dinâmicos de sua cognição. Estando o facilitador interessado na característica hierárquica do mapa, os conceitos pertencentes aos laços foram considerados como um único nó do mapa cognitivo.

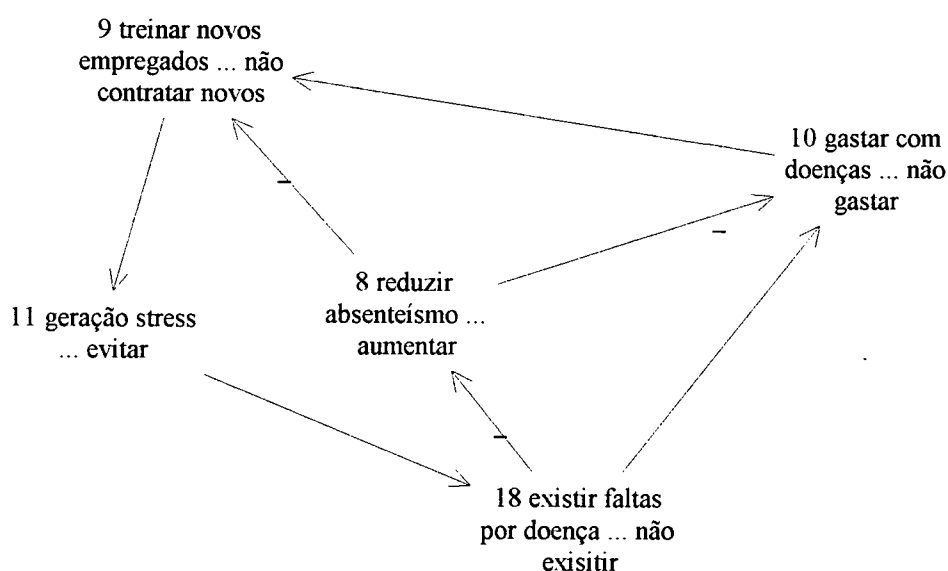


Figura 53. Laços do mapa cognitivo.

Uma análise de clusters, tendo como ponto de partida o conceito cabeça, forneceu os dois clusters apresentados nas Figura 54 (Cluster 1) e Figura 55 (Cluster 2). A análise de dominância mostrou que o conceito C_1 “ter motivação ... sentir-se sugado” é localmente o mais complexo do mapa cognitivo ($di_1 = 8$) e C_{11} – “geração de stress ... evitar stress” – foi o terceiro mais complexo ($di_{11} = 6$). Assim os *clusters* forneceram duas áreas de interesse, nas quais o nome de cada uma foi definido a partir de seu conceito localmente mais complexo.



Figura 54. Cluster 1 – “Motivação” do mapa cognitivo.

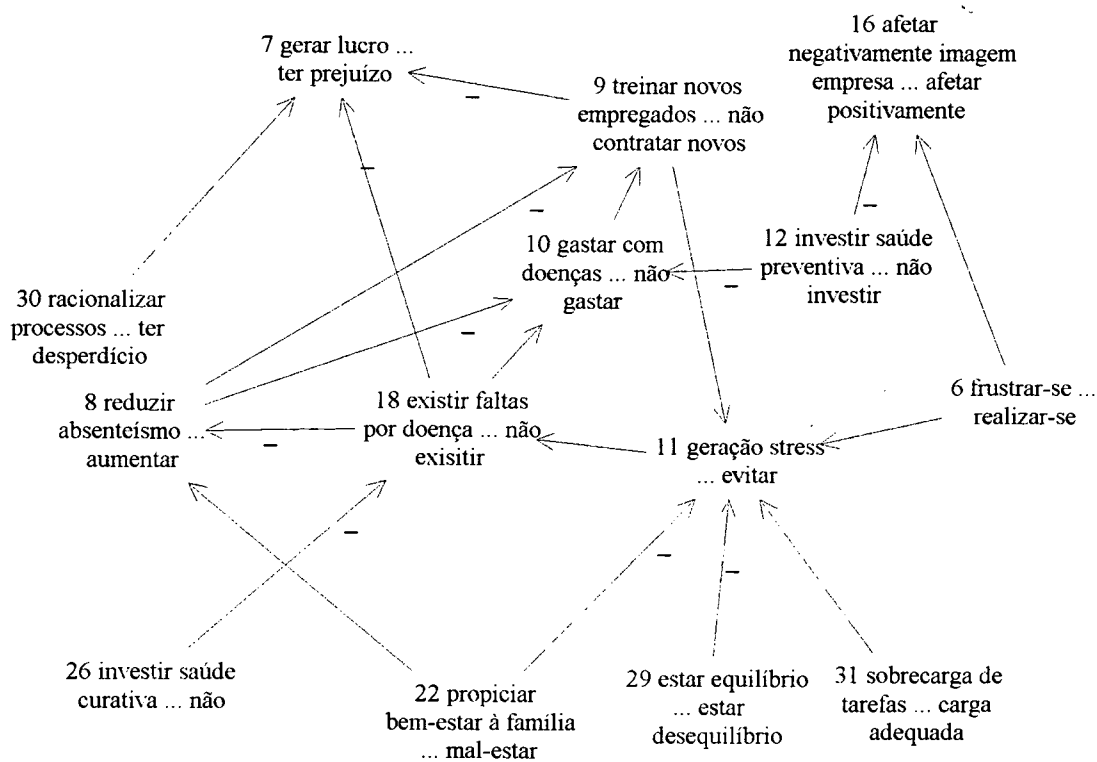


Figura 55. Cluster 2 – “Stress”.

3.2.2 A Árvore de Pontos de Vista

A transição de um mapa cognitivo para uma árvore de pontos de vista não é uma tarefa nem simples nem fácil. Os mapas têm estruturas diferentes das árvores. (Ver Seção 1.5.1 sobre a estrutura das árvores e Seções 2.6 2.8 sobre a estrutura dos mapas cognitivos.) Ainda mais, o mapa é extremamente contextualizado, e a definição de regras de transição são muito difíceis. (Para alguns autores, como Bana e Costa (1992) é impossível definir regras para a estruturação.) Portanto, a transição dos mapas cognitivos para as árvores de pontos de vistas, bem como a própria estruturação de tais árvores, constitui-se mais uma arte do que uma ciência. Não se pode afirmar que exista uma forma melhor ou pior de obter os PVFs (Ackermann e Belton, 1994).

O processo de transição deve ser feito, preferencialmente sem a presença do(s) ator(es) segundo Belton *et al.* (1995). Ainda que o envolvimento do grupo em todas as etapas no processo de apoio à decisão seja, sob uma abordagem construtivista, importante e fundamental, é extremamente difícil ao facilitador explicar como ele obtém a árvore de PVs a partir do mapa. Seja porque existe um grande número de informações que a construção do mapa forneceu ao facilitador de difícil explanação ao(s) ator(es), seja porque as estruturas diferenciadas de mapas e árvores exijam que o facilitador utilize sua percepção e interpretação pessoal sobre o problema, nessa transição.

Para a identificação dos candidatos a PVFs, inicialmente foi utilizado a abordagem de enquadramento do mapa. Assim o conceito C_7 (“gerar lucro ... ter prejuízo”) foi estabelecido como correspondendo ao plano P_1 (objetivos estratégicos). Descendo na hierarquia foram identificados as áreas de interesse e os candidatos a PVFs (plano P_2). Os resultados (a árvore de candidatos a PVFs) foram muito similares aos fornecidos pela análise de clusters, que será descrita a seguir. Embora a semelhança de resultados não forneça uma comprovação do método de enquadramento do mapa, aponta para um caminho promissor para futuras pesquisas.

Na estruturação do modelo em questão, os dois clusters do mapa cognitivo definiram duas áreas de interesse da árvore. Os ramos (C_{20} , C_{21} , C_{24} , C_{25} , C_{28}) do Cluster 1 (Figura 54) foram considerados como candidatos a PVFs (meios da área de interesse). É importante notar que os conceitos C_{19} e C_{23} não foram considerados como

candidatos a PVFs pelo facilitador. O primeiro porque foi considerado demasiadamente fim para ser um candidato a PVF e o último por ser considerado demasiadamente meio. Na árvore de PVFs proposta ao ator (Figura 56), a área de interesse recebeu o nome de “Motivação/Valorização”. O termo “Valorização”, proveniente do conceito C_4 , foi adicionado para eliminar o problema de dependência existente entre os conceitos C_1 e C_4 devido ao conceito C_{24} (ver Figura 54).

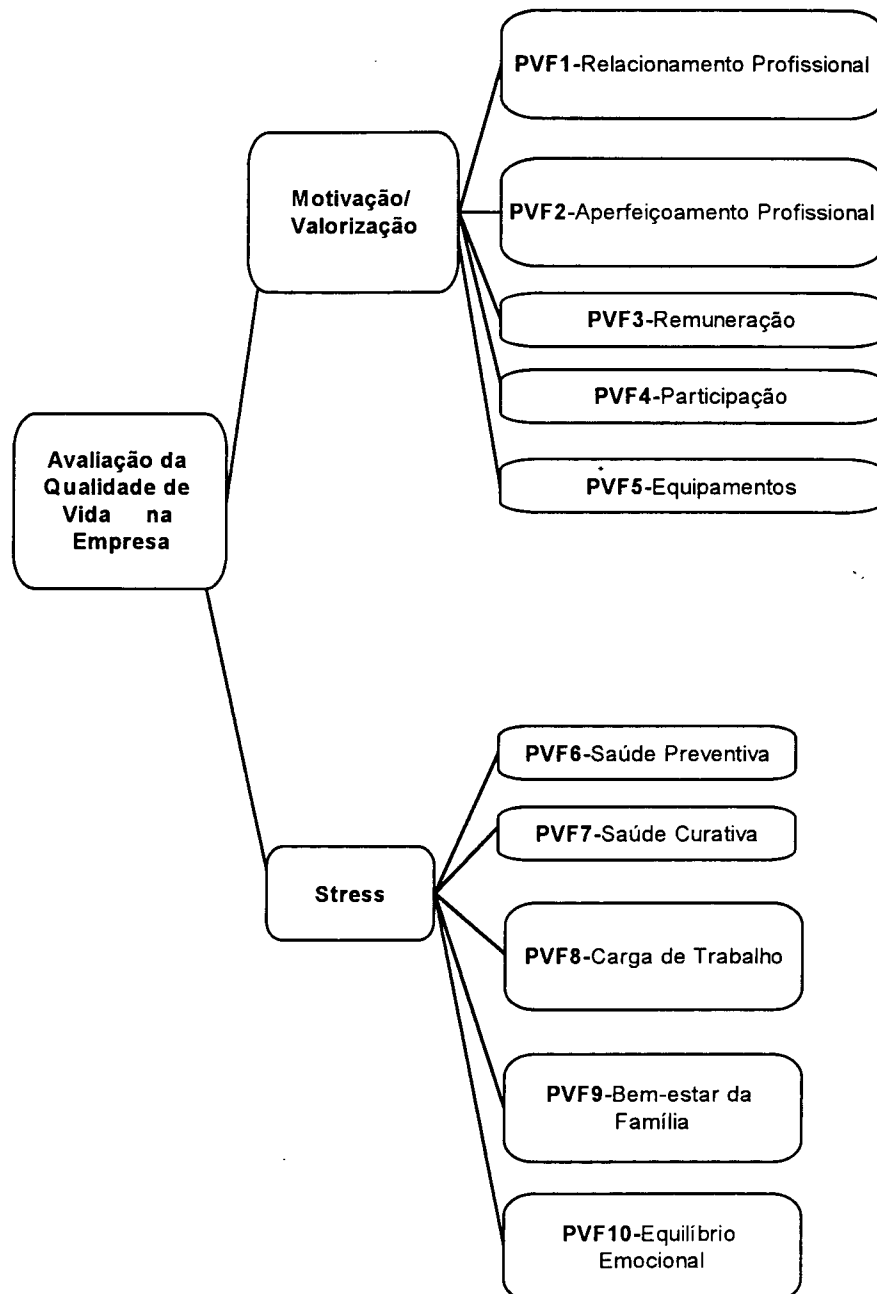


Figura 56. Árvore 1 de candidatos a PVFs – proposta do facilitador.

Da mesma forma a área de interesse “Stress” (Figura 56) os candidatos a PVFs foram obtidos dos ramos do Cluster 2 (Figura 55), conceitos C_{12} , C_{22} , C_{26} , C_{29} , C_{31} . Notar que os conceitos C_6 e C_{30} não foram considerados candidatos a PVFs pelo facilitador por serem considerados como excessivamente fins. O resultado do processo e transição foi a árvore 1 de candidatos a PVFs mostra na Figura 56, construída pelo facilitador a partir do mapa cognitivo do ator.

Apresentada a árvore de candidatos a PVFs ao ator, uma abordagem negociativa entre facilitador e ator levou-os a algumas modificações na árvore. A árvore 2 de candidatos a PVFs que foi negociada pode ser vista na Figura 57. A *grande vantagem dos mapas cognitivos* reside no fato de que, permitindo a definição do problema de forma detalhada e servindo como ferramenta à estruturação da árvore, *a discussão sobre os PVs a serem ou não utilizados no modelo se faz com base em uma árvore sugestão*. O processo negociativo sobre quais PVs incluir ou excluir, torna-se assim muito mais produtivo do que se o facilitador tentasse estruturar diretamente a árvore a partir do rótulo do problema.

No encontro seguinte, o ator trouxe algumas sugestões de modificação da Árvore 2. É interessante notar que o ator, por não conhecer a fundo a estrutura de uma árvore de PVFs, facilmente pode confundir-se, tanto na hierarquia de PVs, quanto nas ligações entre eles. A nova negociação sobre a estrutura da árvore entre facilitador e ator consistiu basicamente em realizar as modificações propostas pelo ator sem, no entanto, quebrar a hierarquia entre PVs definida anteriormente no mapa cognitivo e, ao mesmo tempo, mantendo uma estrutura formal para a árvore.

Dessas negociações sobre a Árvore 2, facilitador e ator chegaram à Árvore 3 de candidatos a PVFs, que pode ser vista na Figura 58. Os PVFs da Árvore 3 foram então submetidos à verificação de suas propriedades, que foram confirmadas. O conjunto de PVFs confirmou ser uma família de PVFs ao atender todas as propriedades requeridas para tanto. Portanto a Árvore 3 é a árvore de pontos de vistas fundamentais do modelo.

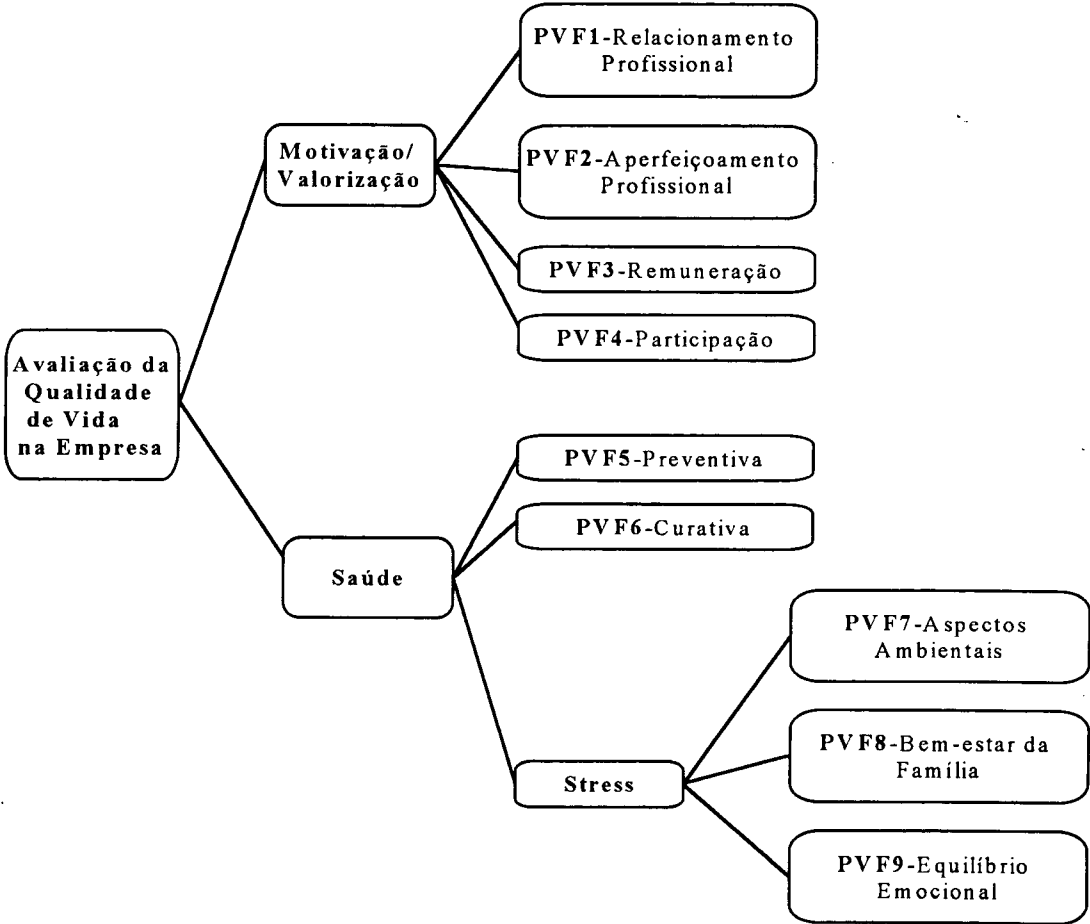


Figura 57. Árvore 2 de candidatos a PVFs – primeira negociação entre o facilitador e o ator.

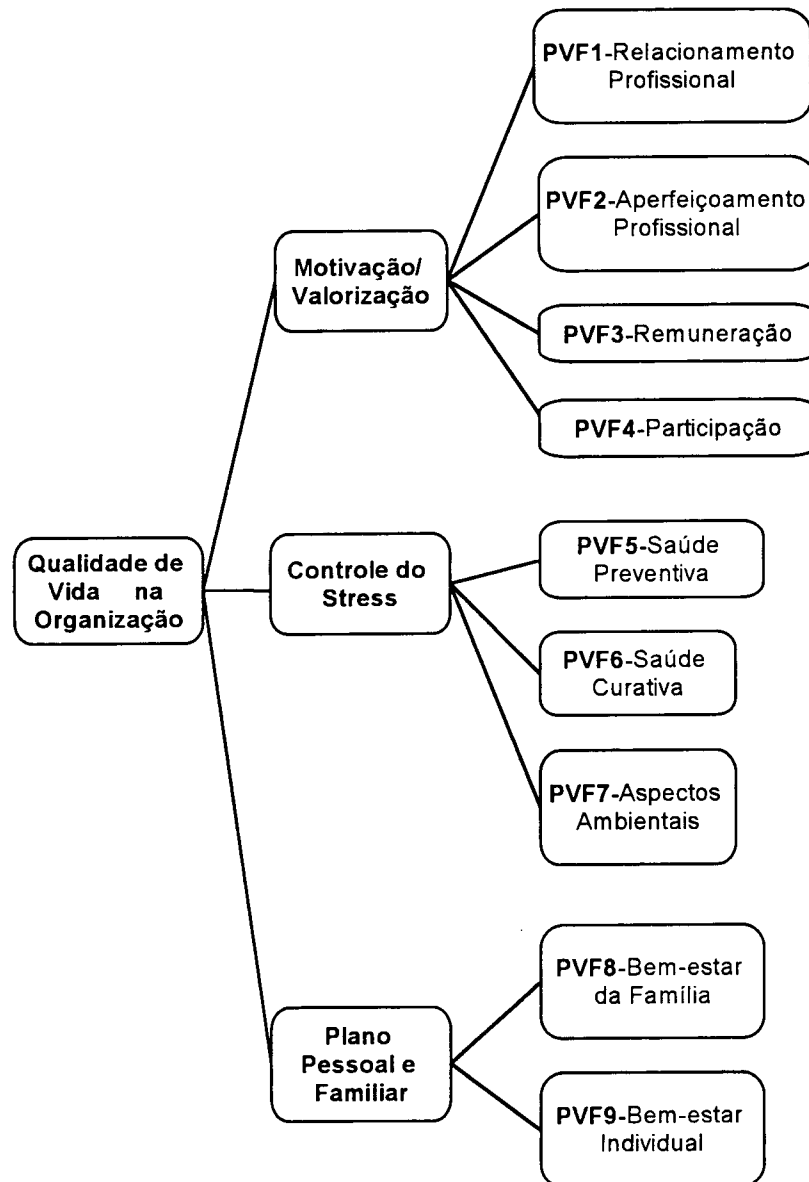


Figura 58. Árvore 3 de candidatos a PVFs – resultado final das negociações facilitador-ator.

3.2.3 A Construção dos Descritores

A partir dos PVFs da Árvore 3 foram definidos os respectivos pontos de vistas elementares para a construção de seus descritores. A Figura 59 apresenta os PVEs de cada PVF negociados entre o ator e facilitador, que permitirão avaliá-lo. Aos PVF₅ e PVF₇ foram definidos pontos de vistas elementares isoláveis (Figura 60), permitindo assim utilizar um modelo de agregação (ver Seção 3.2.3).

É importante notar *que os PVEs foram definidos após a construção da árvore de pontos de vista*. Este trabalho sustenta que é melhor defini-los nesse ponto do processo de construção do modelo do que utilizando o mapa cognitivo do(s) ator(es). Consegue-se com isso maior eficiência no processo, na medida em que só é necessário ir em direção aos meios (obter PVEs a partir de PVFs) quando a FPFV já foi definida. Assim *os mapas são encarados aqui como uma ferramenta à definição e estruturação de PVFs*.

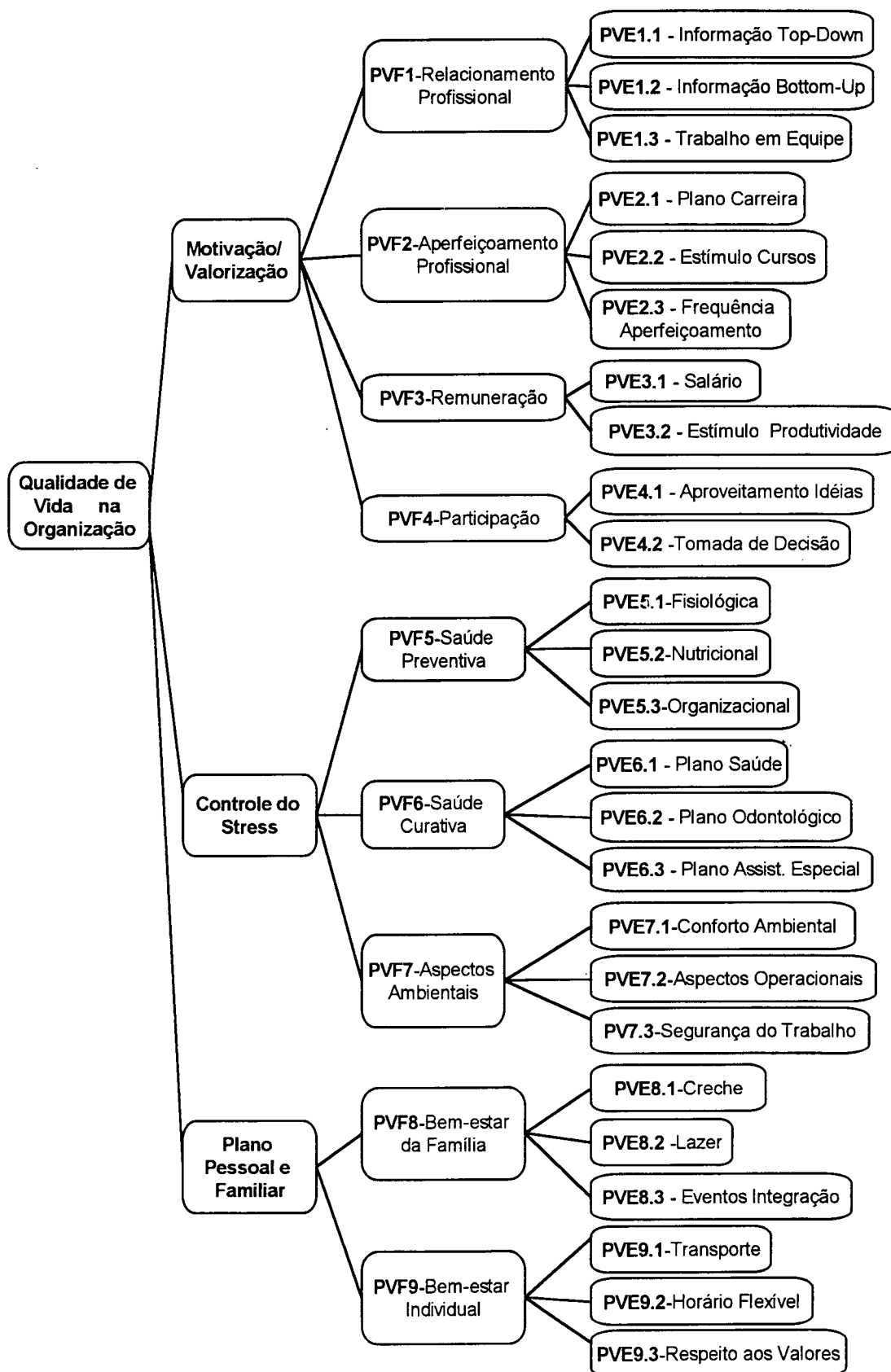


Figura 59. Árvore de PVFs.

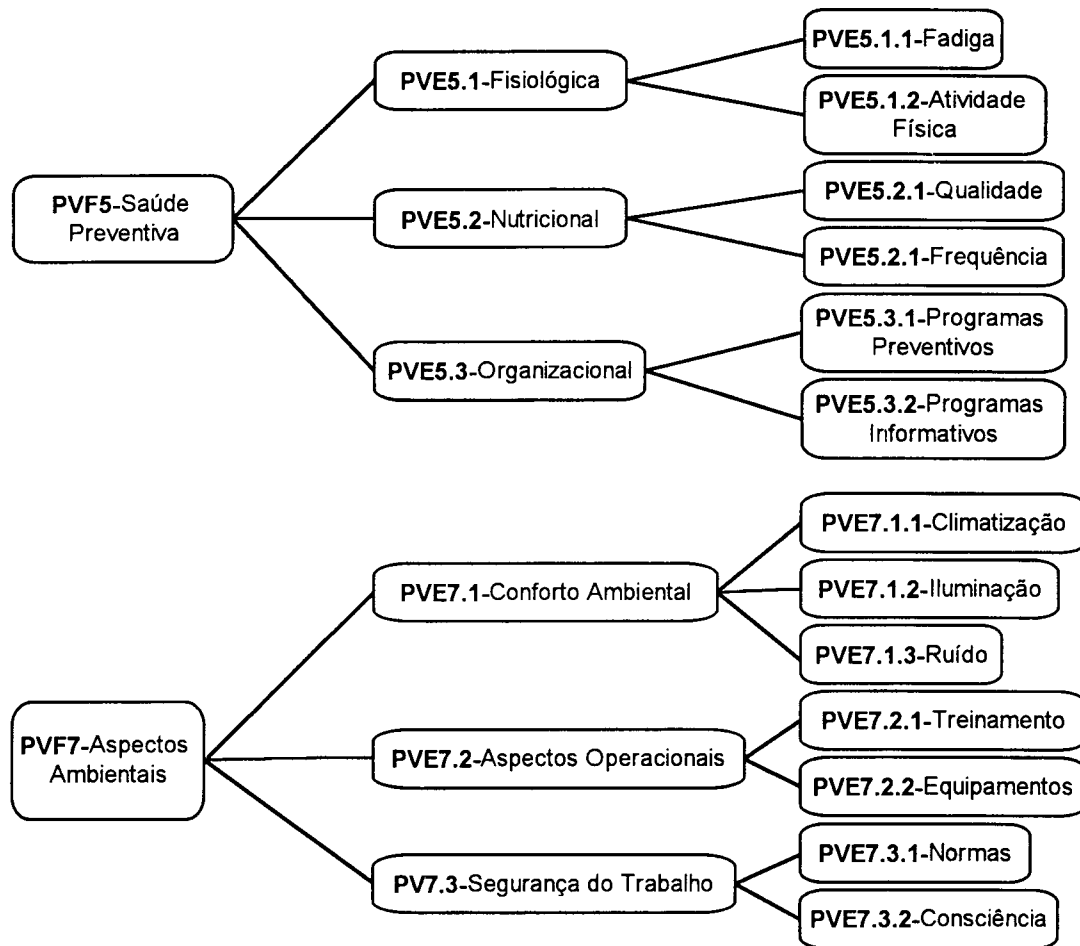


Figura 60. Árvore de PVFs - PVEs isoláveis.

Para cada um dos PVEs da árvore de pontos de vista foram determinados dois ou três estados que ele pode poder assumir, sob o julgamento do ator. Foram definidos um estado representando uma situação “boa” (chamado de **A**), um estado representando uma situação “ruim” (chamado de **B**) e, caso fosse possível, um estado representado uma situação intermediária entre esses dois (chamado de **M**). O Anexo I apresenta a descrição de cada PV da Árvore 3 e dos estados de cada um dos PVEs. (Detalhes sobre a construção de descritores qualitativos podem ser encontrados em Corrêa (1996).) O descritor do PVF₁ é apresentado na Tabela 3.

PVF 1 – Relacionamento Profissional	
Nível de Impacto	Descrição
N₁₁	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₁₀	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₉	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₈	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₇	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₆	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₅	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₄	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₃	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho na organização; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização. ou <u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₂	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N₁	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização ; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.

Tabela 3. Descritor do PVF₁.

Terminada a construção dos descritores foi determinado, junto ao ator, os Níveis “Bom” e “Neutro” para cada descritor (ver Bana e Costa (1991)). Tais robôs permitirão a definição de categorias absolutas, em que serão alocadas as ações potenciais. A Tabela 4 apresenta o nível de impacto que foi considerado “bom” e o nível de impacto que foi considerado “neutro” para cada PVF.

Pontos de Vista	Nível de Impacto	
	Nível “Bom”	Nível “Neutro”
PVF1	N ₉	N ₆
PVF2	N ₁₀	N ₄
PVF3	N ₅	N ₃
PVF4	N ₄	N ₂
PVE5.1	N ₈	N ₂
PVE5.2	N ₆	N ₂
PVE5.3	N ₃	N ₂
PVF6	N ₁₀	N ₂
PVE7.1	N ₄	N ₂
PVE7.2	N ₇	N ₃
PVE7.3	N ₅	N ₂
PVF8	N ₈	N ₅
PVF9	N ₇	N ₃

Tabela 4. Níveis “bom” e “neutro” de cada PVF.

3.3 AVALIAÇÃO DO MODELO

Uma vez estruturado o modelo multicritério, esta seção apresentará a fase de avaliação do mesmo. A Seção 3.3.1 apresenta construção das matrizes de juízos de valor que permitem, através da Metodologia Macbeth, a determinação das escalas locais de atratividade e as taxas de substituição dos PVFs no modelo. Determinadas essas variáveis é possível avaliar localmente as ações potenciais (Seção 3.3.2), e então analisar

os resultados (Seção 3.3.3). Finalmente apresenta-se uma análise de sensibilidade do modelo na Seção 3.3.4.

3.3.1 Matrizes de Juízos de Valor

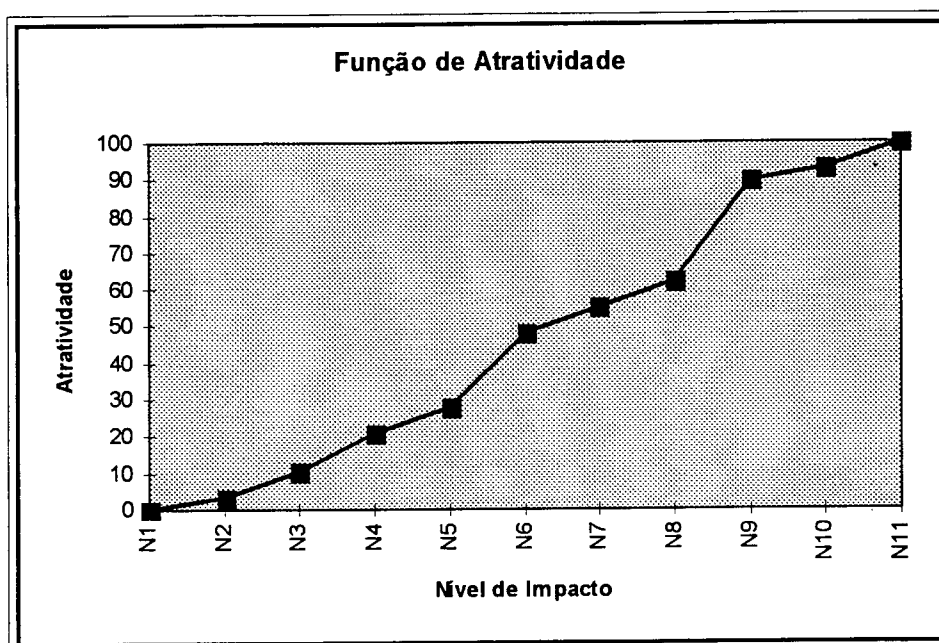
As matrizes de juízos de valor, utilizadas pela abordagem Macbeth, permitiram ao ator construir as escalas de atratividade local (Seção 3.3.1.1) associadas aos níveis de impacto de cada descritor. Também através delas foi possível determinar as taxas de substituição do modelo, conforme apresenta a Seção 3.3.1.2.

3.3.1.1 Escalas Locais de Atratividade

A Tabela 5 apresenta a matriz de juízos de valor do ator para o descritor do PVF₁. Fazendo-se comparações par-a-par entre os níveis de impacto, o ator expressou um juízo qualitativo da diferença de atratividade conforme as categorias Macbeth. O número na matriz é um indexador das categorias. (Assim, por exemplo, ele considerou que a diferença de atratividade entre N₁₁ e N₁₀ era “fraca” – categoria Macbeth indexada com o número 2.) A partir da matriz de juízos de valor do ator os programas Macbeth forneceram a escala da coluna mais a direita da matriz. A Figura 61 apresenta a função de atratividade correspondente ao descritor de PVF₁.

O Anexo II apresenta as matrizes de juízos de valor de cada PVF (ou PVE isolável), com a respectiva escala de atratividade Macbeth e os gráficos das funções de atratividade, respectivas a cada PVF ou PVE isolável. Em uma perspectiva construtivista, a escala Macbeth de cada um dos descritores foi testada com o ator, para verificar se os intervalos de atratividade entre os níveis de impacto por ela fornecidos estavam de acordo com os juízos de valor do ator. Note-se ainda que as funções têm formas diversas e raramente seguem a forma de uma função linear.

	N_{11}	N_{10}	N_9	N_8	N_7	N_6	N_5	N_4	N_3	N_2	N_1	Escala Macbeth
N_{11}		2	2	3	3	3	4	4	5	6	6	100,0
N_{10}			1	2	3	3	4	4	5	5	6	93,1
N_9				2	2	3	3	4	4	5	5	89,6
N_8					2	2	2	3	3	3	3	62,1
N_7						2	2	3	3	3	3	55,2
N_6							2	2	3	3	3	48,3
N_5								2	2	2	2	27,6
N_4									2	2	2	20,7
N_3										2	2	10,3
N_2											1	3,4
N_1												0,0

Tabela 5. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₁.Figura 61. Função de atratividade para o PVF₁.

A Tabela 6 apresenta um resumo das escalas obtidas para cada PVF (ou PVE isolável). Em cada um deles, aparece hachurado o nível de impacto definido como “neutro” e o nível de impacto definido como “bom” pelo ator. Note-se que os descritores não têm necessariamente o mesmo número de níveis de impacto.

	Nível de Impacto									
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀
PVF										
PVF₁	0,0	3,4	10,3	20,7	27,6	48,3	55,2	62,1	89,6	9
PVF₂	0,0	5,7	13,2	17,0	20,8	28,3	41,5	45,3	62,3	7
PVF₃	0,0	21,0	31,6	47,4	68,4	78,9	100,0			
PVF₄	0,0	25,0	37,5	75,0	100,0					
PVE_{5.1}	0,0	6,3	18,7	21,9	34,4	40,6	53,1	90,6	100,0	
PVE_{5.2}	0,0	41,2	47,1	52,9	61,8	97,1	100,0			
PVE_{5.3}	0,0	50,0	64,3	100,0						
PVF₆	0,0	42,1	46,1	50,0	59,2	61,8	68,4	77,6	80,3	9
PVE_{7.1}	0,0	57,9	73,7	94,7	100,0					
PVE_{7.2}	0,0	6,1	15,1	24,2	42,4	57,6	78,8	100,0		
PVE_{7.3}	0,0	22,2	44,4	66,7	88,9	100,0				
PVF₈	0,0	27,5	32,5	37,5	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	10
PVF₉	0,0	42,0	44,4	48,1	55,5	58,0	79,0	100,0		

Tabela 1. Resumo das escalas locais de atratividade.

3.3.1.2 Taxas de Substituição

Uma vez ordenados os PVFs em ordem decrescente de atratividade, foi possível construir uma matriz de juízos de valor (Tabela 7), em que o ator era questionado sobre a diferença de atratividade com relação às duas alternativas de referência par-a-par. O facilitador julgou que os níveis de impacto extremos de cada descritor não eram repulsivos o suficiente a ponto de exigirem o uso dos níveis “bom” e “neutro” às alternativas de referência. Portanto foram utilizados os níveis “melhor” “pior” de cada descritor. (Assim, o ator respondeu que manter o PVF₇ no nível “melhor” e o PVF₅ no nível “pior” tinha para ele uma atratividade “moderada” – categoria 3 Macbeth – com relação a manter o PVF₇ no nível “melhor” e o PVF₅ no nível “pior”.) Determinada a escala Macbeth, é possível normalizar os valores encontrando, assim, as taxas de substituição do modelo, conforme apresenta a Figura 62.

	PVF ₇	PVF ₅	PVF ₁	PVF ₆	PVF ₈	PVF ₂	PVF ₃	PVF ₉	PVF ₄	a ₀	Tax. Subs.
PVF ₇		3	4	4	4	4	4	4	4	5	18,81
PVF ₅			4	4	4	4	4	4	4	5	17,71
PVF ₁				4	4	4	4	4	4	4	15,13
PVF ₆					4	4	4	4	4	4	12,55
PVF ₈						3	4	4	4	4	9,96
PVF ₂							3	3	4	4	8,49
PVF ₃								3	4	4	7,38
PVF ₉									4	4	6,27
PVF ₄										4	3,69
a ₀											–

Tabela 7. Taxas de substituição entre os PVFs.

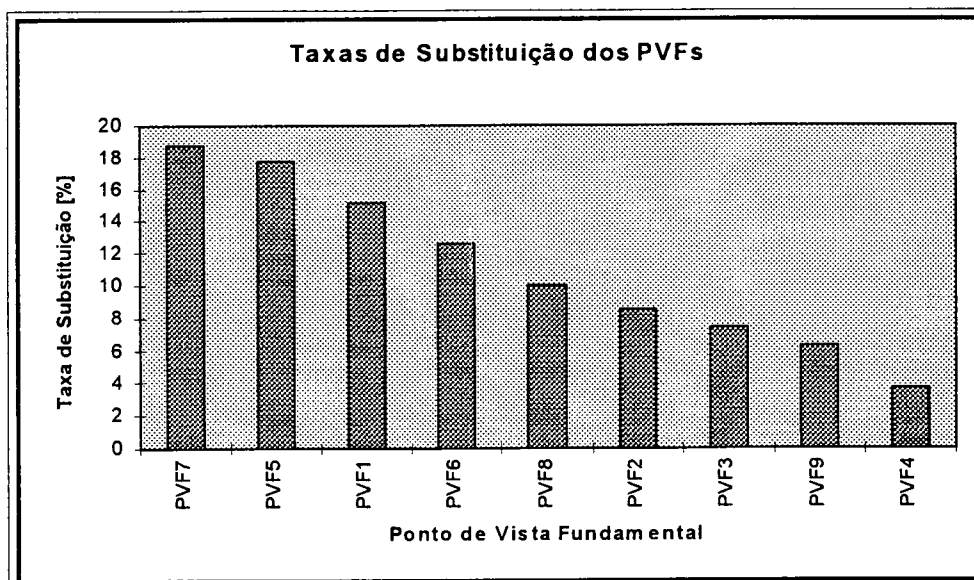


Figura 62. Taxas de substituição entre os PVFs do modelo.

Para determinar as taxas de substituição de PVEs isoláveis que compunham os PVF₅ e PVF₇, o mesmo procedimento descrito acima foi utilizado. Pode-se ver os valores obtidos na Tabela 8 (e Figura 63) para o PVF₅ e na Tabela 9 (e Figura 64) para o PVF₇.

	PVE _{5.1}	PVE _{5.2}	PVE _{5.3}	a ₀	Taxas Subst.
PVE _{5.1}		6	6	6	64,29
PVE _{5.2}			5	5	28,57
PVE _{5.3}				2	7,14
a ₀					—

Tabela 8. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₅.

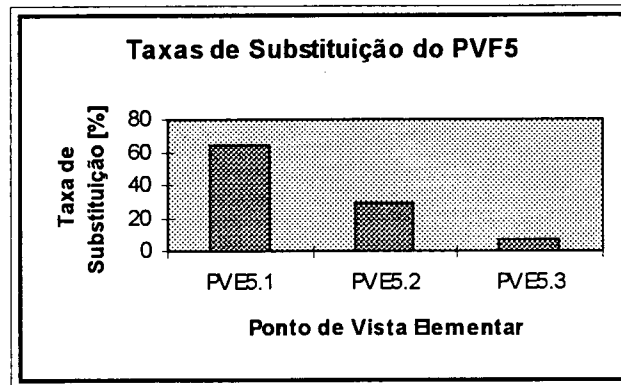


Figura 63. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₅.

	PVE _{7.3}	PVE _{7.2}	PVE _{7.1}	a ₀	Taxas Subst.
PVE _{7.3}		6	6	6	64,71
PVE _{7.2}			4	4	26,47
PVE _{7.1}				3	8,82
a ₀					—

Tabela 9. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₇.

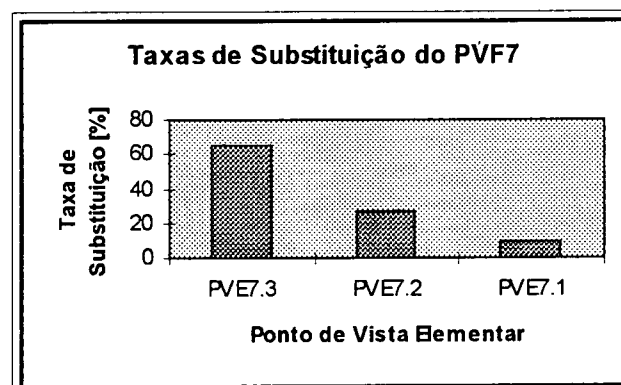


Figura 64. Taxas de substituição entre os PVEs isoláveis do PVF₇.

3.3.2 Indicadores de Impacto

Para a coleta de dados o ator realizou uma auditoria em cada uma dos departamentos da empresa avaliada. Nessa auditoria, através de diálogos com os colaboradores e a gerência, bem como inspeção das condições de trabalho, o ator preencheu para cada seção avaliada uma ficha como a da Tabela 10. (Que representa os resultados obtidos pelo Depto. 1 – por exemplo no PVF₁ o nível de impacto que melhor representa a situação do departamento é N₁₀.) Em cada linha (ponto de vista) da matriz assinalou-se um nível de impacto (portanto foram utilizados apenas descritores de impacto pontuais) – o que melhor representava a descrição da situação do departamento que estava sendo avaliado, naquele ponto de vista.

Indicadores de Impacto												
	Nível de Impacto											
PVF	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂
PVF ₁										√		
PVF ₂												√
PVF ₃		√										
PVF ₄					√							
PVE _{5.1}	√											
PVE _{5.2}		√										
PVE _{5.3}				√								
PVF ₆											√	
PVE _{7.1}	√											
PVE _{7.2}								√				
PVE _{7.3}						√						
PVF ₈						√						
PVF ₉								√				

Tabela 10. Auditoria no Depto.1 – Indicadores de impacto.

A Tabela 11 apresenta a matriz de indicadores de impacto, para cada um dos sete departamentos avaliados. Em cada ponto de vista é mostrado o nível de impacto definido pelo ator e seu respectivo valor na escala de atratividade local.

Matriz de Indicadores de Impacto									
	Nível de Impacto								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Bom	Neutro	Depto1	Depto2	Depto3	Depto4	Depto5	Depto6	Depto7
PVF₁	N ₉ 89,6	N ₆ 48,3	N ₁₀ 93,1	N ₁₁ 100,0	N ₇ 55,2	N ₈ 62,1	N ₁₀ 93,1	N ₃ 10,3	N ₃ 10,3
PVF₂	N ₁₀ 79,2	N ₄ 17,0	N ₁₂ 100,0	N ₁₁ 83,0	N ₈ 45,3	N ₁₂ 100,0	N ₁₁ 83,0	N ₁₁ 83,0	N ₁₀ 79,2
PVF₃	N ₅ 68,4	N ₃ 31,6	N ₂ 21,0	N ₄ 47,4	N ₃ 32,0	N ₃ 32,0	N ₃ 32,0	N ₃ 32,0	N ₃ 32,0
PVF₄	N ₄ 75,0	N ₂ 25,0	N ₅ 100,0	N ₅ 100,0	N ₅ 100,0	N ₅ 100,0	N ₅ 100,0	N ₄ 75,0	N ₅ 100,0
PVE_{5.1}	N ₈ 91,6	N ₂ 6,3	N ₁ 0,0	N ₂ 6,3	N ₃ 18,7	N ₂ 6,3	N ₂ 6,3	N ₁ 0,0	N ₂ 6,3
PVE_{5.2}	N ₆ 97,1	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2	N ₂ 41,2
PVE_{5.3}	N ₃ 64,3	N ₂ 50,0	N ₄ 100,0	N ₂ 50,0	N ₃ 64,3	N ₃ 64,3	N ₃ 64,3	N ₃ 64,3	N ₁ 0,0
PVF₆	N ₁₀ 97,4	N ₂ 42,1	N ₁₁ 100	N ₅ 59,2	N ₁₀ 97,4	N ₁₁ 100	N ₁₀ 97,4	N ₁₁ 100	N ₁₀ 97,4
PVE_{7.1}	N ₄ 94,7	N ₂ 57,9	N ₁ 0,0	N ₅ 100,0	N ₃ 73,7	N ₂ 57,9	N ₂ 57,9	N ₁ 0,0	N ₁ 0,0
PVE_{7.2}	N ₇ 78,8	N ₃ 15,1	N ₈ 100,0	N ₈ 100,0	N ₆ 57,6	N ₇ 78,8	N ₆ 57,6	N ₆ 57,6	N ₆ 57,6
PVE_{7.3}	N ₅ 88,9	N ₂ 22,2	N ₆ 100,0	N ₅ 88,9	N ₄ 66,7	N ₄ 66,7	N ₄ 66,7	N ₅ 88,9	N ₄ 66,7
PVF₈	N ₈ 80,0	N ₅ 65,0	N ₆ 70,0	N ₈ 80,0	N ₆ 70,0	N ₈ 80,0	N ₆ 70,0	N ₆ 70,0	N ₅ 65,0
PVF₉	N ₇ 79,0	N ₃ 44,4	N ₈ 100,0	N ₈ 100,0	N ₅ 55,5	N ₈ 100,0	N ₈ 100,0	N ₅ 55,5	N ₈ 100,0

Tabela 11. Matriz de indicadores de impacto.

3.3.3 Resultados da Avaliação

Definidas as taxas de substituição e a matriz de indicadores de impacto, é possível obter os resultados do modelo de avaliação da qualidade de vida na organização. Foi utilizado o software HIVIEW (Barclay, 1984) para análise de resultados e de sensibilidade. A pontuação final de cada departamento é vista na Figura 65. Nota-se que o Depto.1 foi o que maior pontuação obteve globalmente (81 pontos), seguido do Depto.2 (79 pontos) e do Depto.5 (76 pontos). Nenhum departamento conseguiu atingir o nível “bom” (83 pontos).

The Root Node											
		neutro		Depto2		Depto4		Depto6			
BRANCH	Wt	bom	Depto1	Depto3	Depto5	Depto7	CumWt				
AI1	6769	78	30	90	92	76	84	89	57	70	50.9
AI2	4907	91	27	67	58	60	59	57	59	53	36.9
AI3	1623	80	57	82	88	65	88	82	65	79	12.2
TOTAL		83	32	81	79	69	75	76	59	65	100.0

Figura 65. Resultados globais do modelo.

Uma comparação entre cada departamento e os níveis “bom” e “neutro” permite aos gerentes da organização definir em que pontos devem ser intensificados os esforços, e em que pontos os esforços devem apenas ser mantidos. Assim, para o Depto.1, a Figura 66 apresenta a diferença em cada PV existente entre ele e o nível “bom”, multiplicada pela taxa de substituição do respectivo PV. Nota-se que os esforços para melhoria da qualidade de vida devem ser investidos preferencialmente nos pontos de vista PVE_{5,1}, PVF₃, PVE_{5,2} e PVE_{7,1}, nessa ordem, para que o Depto.1 possa atingir o nível “bom”. A mesma informação é fornecida para o Depto.2 na Figura 67.

Display Sorts					
Depto1 vs bom					
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM
AI1	PVF4	27.6	25	6.90	6.90
AI1	PVF2	6.4	21	1.34	8.24
PVF7	PVE7.3	9.2	11	1.01	9.24
AI3	PVF9	4.7	21	0.99	10.23
PVF7	PVE7.2	3.7	21	0.79	11.02
PVF5	PVE5.3	1.0	36	0.34	11.36
AI1	PVF1	11.4	3	0.34	11.70
AI2	PVF6	9.4	3	0.28	11.99
AI3	PVF8	7.5	-10	-0.75	11.24
PVF7	PVE7.1	1.2	-95	-1.19	10.05
PVF5	PVE5.2	3.8	-56	-2.13	7.92
AI1	PVF3	5.5	-47	-2.61	5.31
PVF5	PVE5.1	8.6	-91	-7.79	-2.48
		<u>100.0</u>		<u>-2.48</u>	

Figura 66. Avaliação Depto.1 versus nível "bom".

Display Sorts					
Depto2 vs bom					
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM
AI1	PVF4	27.6	25	6.90	6.90
AI1	PVF1	11.4	10	1.14	8.03
AI3	PVF9	4.7	21	0.99	9.02
PVF7	PVE7.2	3.7	21	0.79	9.81
AI1	PVF2	6.4	4	0.26	10.07
PVF7	PVE7.1	1.2	5	0.06	10.13
AI3	PVF8	7.5	0	0.00	10.13
PVF7	PVE7.3	9.2	0	0.00	10.13
PVF5	PVE5.3	1.0	-14	-0.13	10.00
AI1	PVF3	5.5	-21	-1.17	8.83
PVF5	PVE5.2	3.8	-56	-2.13	6.70
AI2	PVF6	9.4	-38	-3.59	3.11
PVF5	PVE5.1	8.6	-85	-7.28	-4.16
		<u>100.0</u>		<u>-4.16</u>	

Figura 67. Avaliação Depto.2 versus nível "bom".

A Figura 68 mostra a comparação do Depto.5 com o nível “neutro”. Ela ressalta que os investimentos de recursos da organização devem ser concentrados nos PVF₁, PVE_{7.1} e PVE_{5.1}, nessa ordem. Ela mostra que nesses pontos de vista o Depto.5 da organização está abaixo de um nível mínimo aceitável e, portanto, a melhora nesses aspectos deve ser realizada o mais breve possível. A mesma informação é fornecida para o Depto.7 na Figura 69.

Display Sorts						
Depto6 vs neutro						
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM	
AI1	PVF4	27.6	50	13.79	13.79	=====
PVF7	PVE7.3	9.2	67	6.13	19.93	=====
AI2	PVF6	9.4	58	5.47	25.40	=====
AI1	PVF2	6.4	66	4.21	29.61	=====
PVF7	PVE7.2	3.7	43	1.61	31.22	=====
AI3	PVF9	4.7	12	0.57	31.79	=====
AI3	PVF8	7.5	5	0.37	32.16	=====
PVF5	PVE5.3	1.0	14	0.13	32.30	=====
AI1	PVF3	5.5	0	0.00	32.30	=====
PVF5	PVE5.2	3.8	0	0.00	32.30	=====
PVF5	PVE5.1	8.6	-6	-0.51	31.78	=====
PVF7	PVE7.1	1.2	-58	-0.72	31.06	=====
AI1	PVF1	11.4	-38	-4.32	26.74	=====
		<u>100.0</u>		<u>26.74</u>		

Figura 68. Avaliação Depto.6 versus nível “neutro”.

Display Sorts						
Depto7 vs neutro						
	<input type="radio"/> MDL ORDER	<input type="radio"/> CUMWT	<input type="radio"/> DIFF	<input checked="" type="radio"/> WTD	SUM	
AI1	PVF4	27.6	75	20.69	20.69	=====
AI2	PVF6	9.4	55	5.19	25.88	=====
PVF7	PVE7.3	9.2	45	4.12	30.00	=====
AI1	PVF2	6.4	62	3.96	33.96	=====
AI3	PVF9	4.7	56	2.64	36.60	=====
PVF7	PVE7.2	3.7	43	1.61	38.21	=====
PVF5	PVE5.1	8.6	0	0.00	38.21	▪
PVF5	PVE5.2	3.8	0	0.00	38.21	▪
AI3	PVF8	7.5	0	0.00	38.21	▪
AI1	PVF3	5.5	0	0.00	38.21	▪
PVF5	PVE5.3	1.8	- 50	- 0.48	37.73	=====
PVF7	PVE7.1	1.2	- 58	- 0.72	37.01	=====
AI1	PVF1	11.4	- 38	- 4.32	32.69	=====
		<u>100.0</u>		<u>32.69</u>		

Figura 69. Avaliação Depto.7 versus nível “neutro”.

Os resultados permitiram ao ator apresentar um relatório à organização avaliada, destacando os pontos críticos de deficiência em fornecer a qualidade de vida a seus colaboradores – aqueles que estão abaixo do nível “neutro” (aceitável). Também forneceram a possibilidade à organização de planejar sua priorização de recursos visando o atingimento do nível “bom” em todos seus departamentos. A definição precisa de quais áreas e quais pontos deve-se direcionar os esforços, é uma das maiores vantagens do uso de um modelo multicritério como o apresentado.

3.3.4 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade, para um contexto de avaliação absoluta como é o da aplicação deste trabalho, visa avaliar se uma dada variação da taxa de substituição de um ponto de vista provocaria alterações na alocação das ações potenciais (os departamentos) às categorias existentes. Nas metodologias MCDA tal análise se reveste de grande importância na medida em que visa estabelecer o grau de robustez do modelo.

Com relação ao nível “neutro”, em nenhum PV existe troca de categoria em uma ampla faixa de variação em torno da respectiva taxa de substituição. (Por exemplo, como apontado na Figura 70, o Depto. 6 só ficaria abaixo do nível neutro se a taxa de substituição – atualmente de 11,4% – do PVF_1 fosse estabelecida acima de 48%. Os números na figura indicam a ação potencial a que cada reta se refere e são os mesmos que aparecem na 3ª linha da Tabela 11.) Por essa razão apenas a análise de sensibilidade com relação ao nível “bom” é apresentada a seguir.

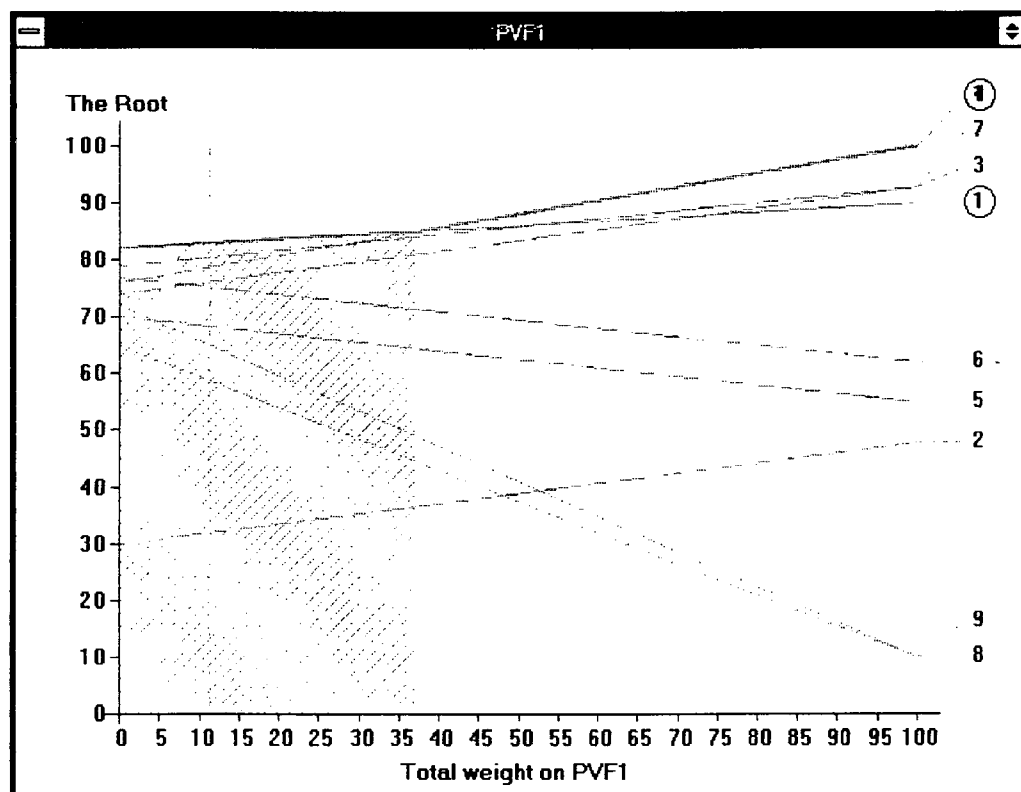


Figura 70. Análise de sensibilidade do PVF_1 com relação ao nível “neutro”.

Os PVs em que há troca de categoria de ações potenciais com relação ao nível “bom”, e essa troca situa-se mais próxima ao valor da taxa de substituição atual, são destacados a seguir:

- para o PVF₄ o Depto.1 entra na categoria “bom”, se a taxa de substituição desse PV for estabelecida acima de 34% (Figura 71), sendo a taxa atual de 27,6%;
- para o PVE_{5.1} o Depto.1 entra na categoria “bom”, se a taxa de substituição desse PV for inferior a 5% (Figura 72), sendo a taxa atual de 8,6%;
- para o PVF₉ o Depto.1 entra da categoria “bom”, se a taxa de substituição desse PV for estabelecida acima de 15% (Figura 73), sendo a taxa de atual de 4,7%.

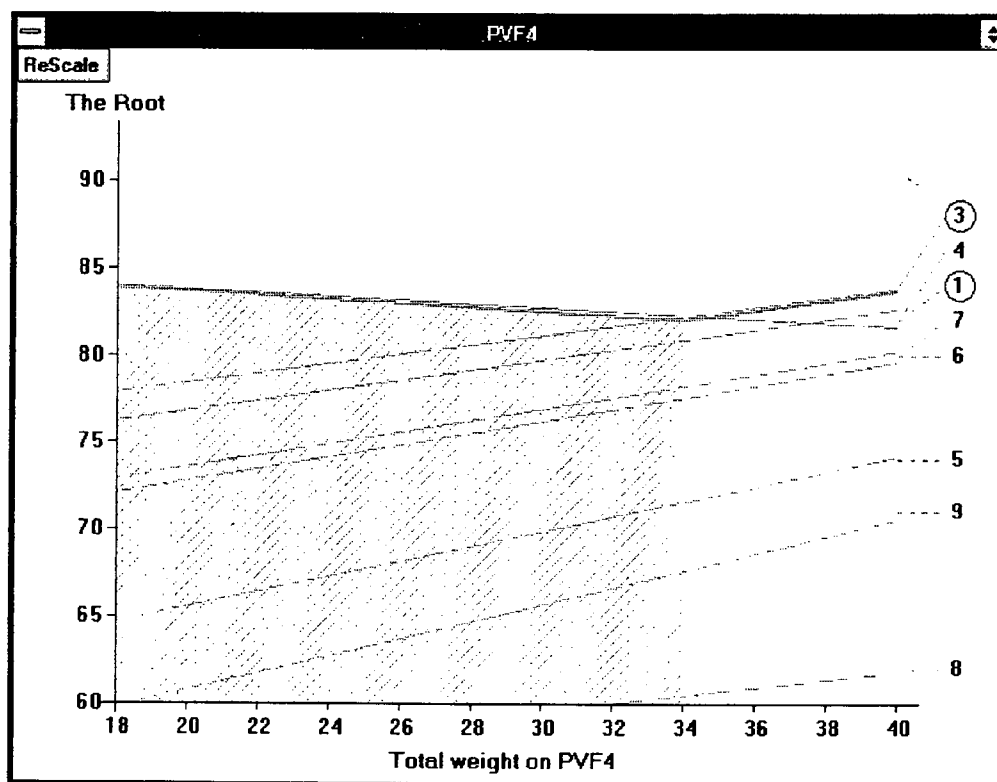


Figura 71. Análise de sensibilidade do PVF₄ com relação ao nível “bom”.

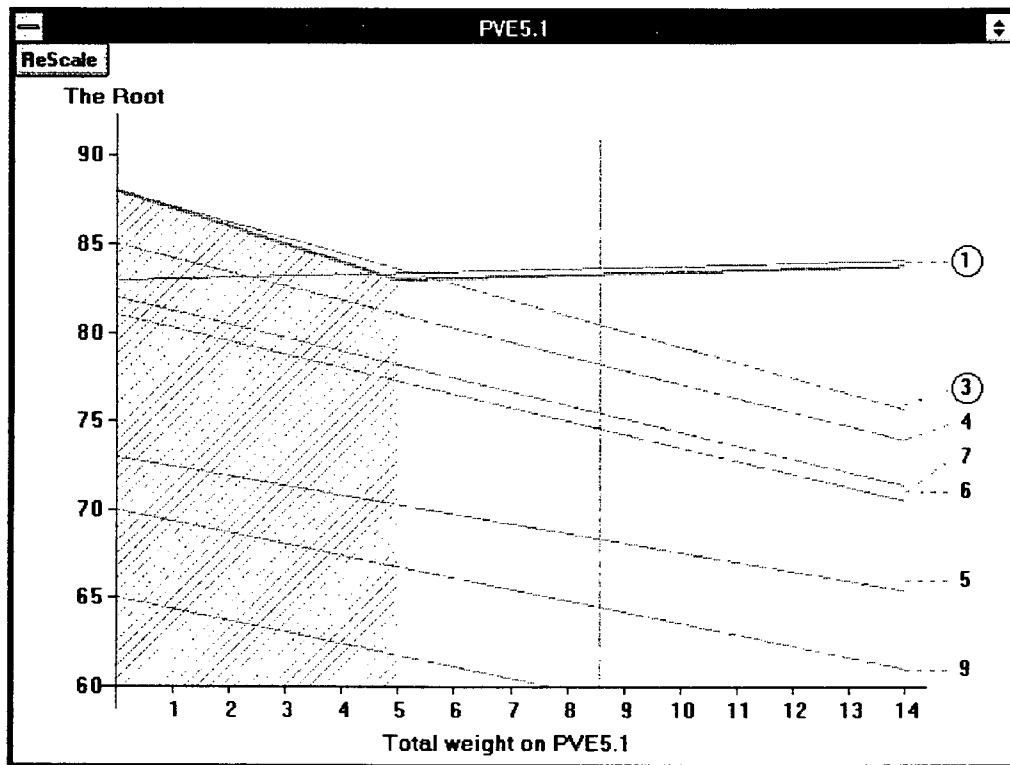


Figura 72. Análise de sensibilidade do PVE_{5.1}.

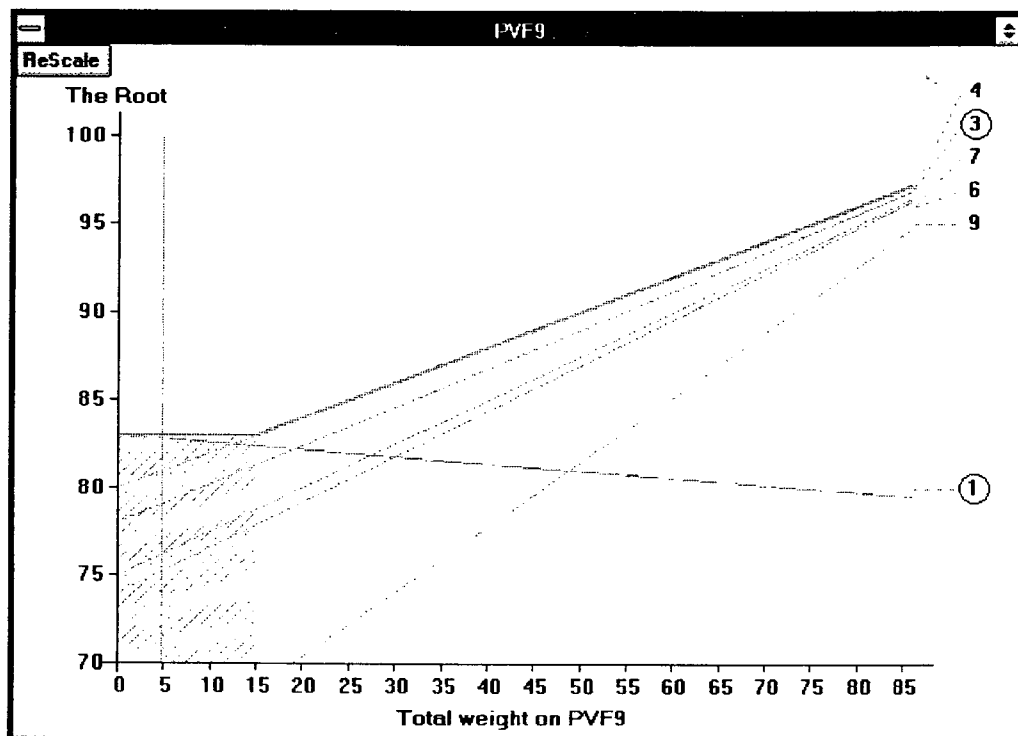


Figura 73. Análise de sensibilidade do PVF₉.

Portanto, conclui-se que o modelo é bastante robusto, na medida em que, pequenas variações em torno do valor atual de cada taxa de substituição, não alterariam a alocação de um dado departamento a uma categoria. Nos PVs mais suscetíveis a esse tipo de ocorrência, apresentados acima, pode-se concluir que uma variação de $\pm 20\%$ em torno do valor atual não provocaria nenhuma alteração nos resultados.

4. CONCLUSÕES

Esse trabalho apresentou uma ferramenta para auxiliar à estruturação de modelos multicritérios (em particular a abordagem de estruturação de pontos de vista) – os mapas cognitivos. Os mapas são particularmente úteis quando o facilitador, desejando utilizar uma abordagem MCDA, está diante de problemas complexos – aqueles que envolvem diversos atores, cada um deles com seu quadro de referência mental (valores, objetivos, normas, preconceitos, etc.) próprio.

Cada ator percebe e interpreta os mesmos eventos (o problema) de uma forma diferente. Os mapas, através de uma operação cognitiva quádrupla, permitem que se represente a forma como o ator constrói o problema mentalmente. Além disso funcionam como uma ferramenta reflexiva, na medida em que sua construção permite uma geração de conhecimentos ao ator.

No modelo de mapeamento, proposto nesse trabalho, os mapas são grafos onde os nós são chamados de conceitos e, os relacionamentos entre os nós, são de ligações de influência. Sua análise, no contexto deste trabalho, leva em conta basicamente a hierarquia dos conceitos, suas relações de meios e fins. A determinação dos candidatos a pontos de vista fundamentais pode ser realizada, a partir do mapa cognitivo, com o apoio da metodologia de enquadramento do mapa, proposta nesse trabalho, ou das técnicas de análise de mapas cognitivos apresentadas.

Recomendou-se que, havendo tempo suficiente, o facilitador construa inicialmente um mapa cognitivo com cada ator interveniente (aquele que senta à mesa no processo decisório), visando manter sua individualidade. Unindo os mapas individuais através dos conceitos comuns existentes entre eles, o facilitador constrói um mapa agregado. Esse mapa é então submetido ao grupo, sendo realizados enxertos (na medida em que os sistemas de valores individuais começam a compartilhar valores em comum), até que chegue-se a um mapa cognitivo congregado. A partir do mapa congregado o facilitador busca determinar os candidatos a pontos de vista fundamentais que comporão a árvore de pontos de vista.

Foi proposto também nesse trabalho uma forma de avaliação da qualidade dos mapas cognitivos, relacionada ao grau em que eles representam as percepções e interpretações dos atores sobre o problema. Se a hipótese de que uma maior eficiência do grupo, leva a um aumento da qualidade do mapa for confirmada, então esta última pode ser mensurada através dos sintomas de comportamento grupais (de pensamento de grupo ou pensamento de equipe).

Um caso prático foi apresentado, em que um mapa cognitivo foi utilizado como uma ferramenta de apoio à estruturação de uma árvore de pontos de vista, mais especificadamente a determinação dos pontos de vista fundamentais. Tanto a fase de formulação quanto a de avaliação do modelo multicritério foram apresentadas no caso. A transição do mapa para a árvore foi detalhadamente descrita.

Do caso prático, concluíram-se algumas vantagens aparentes (percebidas de forma intuitiva pelo autor e portanto, não testadas cientificamente) de se utilizar os mapas:

- A possibilidade de permitir ao facilitador construir antecipadamente uma árvore de candidatos a pontos de vista fundamentais, fazendo com que a discussão com o ator sobre a inclusão ou exclusão de um dado ponto de vista ocorra “sobre” a árvore, tornando as reuniões muito mais produtivas e o processo mais rápido.
- O conhecimento que o facilitador tem, antecipadamente, sobre o problema permitiu-lhe recomendar a manutenção de certas hierarquias entre pontos de vista-meios e pontos de vista-fms que o ator por vezes confundia.
- O mapa, atuando como uma ferramenta negociativa, permitiu ao ator conhecer melhor seu problema, à medida em que seus conceitos mais fins (objetivos estratégicos) foram determinados;
- a transição do mapa para a árvore mostrou-se uma tarefa relativamente fácil, utilizando-se a metodologia de enquadramento do mapa, embora dependa bastante da intuição do facilitador.

Terminado o trabalho, certos caminhos mostram-se promissores para novas pesquisas na área, são eles:

- ⇒ Um estudo detalhado das estruturas dos mapas cognitivos e das árvores de pontos de vistas, bem como a realização de estudos de caso, visando determinar se é possível ou não criar certos procedimentos-padrões para a transição do mapa para a árvore. (O autor considera existir sérias dificuldades em criá-los, principalmente devido à extrema contextualidade dos mapas, porém constitui-se em um desafio cientificamente relevante.)
- ⇒ Se por um lado parece difícil definir procedimentos-padrões de transição mapa-árvore, um reconhecimento mais estruturado dos níveis hierárquicos dos mapas parece ser viável. Assim, uma linha de pesquisa interessante é a de explorar a metodologia de enquadramento de mapas, buscando definir procedimentos (mais ou menos estruturados) de identificação dos planos do quadro decisório nas hierarquias do mapa.
- ⇒ Um estudo de caso buscando comparar as três formas alternativas de construção dos mapas cognitivos (monopolar, bipolar e híbrida), visando determinar qual delas melhor se adequa como ferramenta de auxílio a estruturação de critérios.
- ⇒ Um aprofundamento no estudo do processo de negociação, a partir do mapa agregado, até chegar-se ao mapa congregado. A ênfase deve ser na tarefa do facilitador e o papel do mapa na busca de soluções de compromisso negociadas.
- ⇒ Do “brainstorming” inicial, para a determinação dos elementos primários de avaliação, depende extremamente a qualidade do mapa como uma representação das perspectivas e interpretações dos atores sobre o problema. Então, um estudo aprofundado, com estudos de caso, de como estimular a criatividade na geração de tais elementos seria interessante.
- ⇒ A determinação, através de estudos de caso, visando comprovar se a hipótese de que, um aumento da eficiência grupal leva a um aumento da qualidade do mapa cognitivo – qualidade aqui entendida como o quão “bem” ele representa as perspectivas e interpretações dos atores sobre o problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOFF, R.L., The future of operational research is past. **Journal of Operational Research Society**, v. 30, n. 2, pp. 93-104, 1979.

ACKERMANN, F., BELTON, V. Managing corporate knowledge experiences with SODA and VISA. **British Journal of Management**, v. 5, pp. 163-176, 1994.

ACKERMANN, F., EDEN, C., CROPPER, S. Getting started with cognitive mapping. Artigo fornecido com o software COPE, 1995. X

BANA e COSTA, C.A. Absolute and relative evaluation problematiques: the concept of neutral level and the MCDA robot technique. **Proceedings of the International Multicriteria Decision Making Workshop**, Lieblice, Março, p. 7-15, 1991.

BANA e COSTA, C.A. **Structuration, Construction et Exploitation d'un Modele Multicritere d'Aide à la Décision**. Lisboa - Portugal, 1992. Tese de Doutorado - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.

BANA e COSTA, C.A. Processo de apoio à decisão: problemáticas, actores e acções. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995a. X

BANA e COSTA, C.A. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995b. X

BANA e COSTA, C.A. O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjectivo?. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995c. X

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. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995a. X

BANA e COSTA, C.A., FERREIRA, J.A.A., VANSNICK, J.C. Avaliação multicritério de propostas: o caso de uma nova linha do metropolitano de Lisboa. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995b. X

BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: Mabeth. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC**. Florianópolis, Agosto, 1995a. X

- BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. General overview of the Macbeth approach. **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC.** Florianópolis, Agosto, 1995b. X
- 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, 1995c. X
- BANA e COSTA, C.A., VANSNICK, J.C. A theoretical framework for measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique (Macbeth). **Apostila do Curso Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão - ENE/UFSC.** Florianópolis, Agosto, 1995d. X
- 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 à Decisão - ENE/UFSC.** Florianópolis, Agosto, 1995e. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. A estruturação de um modelo para a avaliação dos programas de TQM. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996a. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., MONTIBELLER NETO, G., NORONHA, S.M., SOUZA, T.S. Um modelo multicritério para a avaliação da capacidade empreendedora. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996b. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., NAHAS, M., CORRÊA, E.C., LIMA, D.G., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Mapas cognitivos e a estruturação de um modelo multicritério para a avaliação da qualidade de vida em empresas. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996c. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Formulações básicas de um modelo multicritério de apoio à decisão. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996d. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Estruturação de um modelo multicritério para auxiliar na seleção de empreendimentos. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996e. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Um modelo multicritério para a avaliação dos programas de TQM. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO),** Rio de Janeiro, Agosto, 1996f. X

- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Construção de um modelo multicritérios de apoio à decisão utilizando a metodologia Macbeth - estudo de caso. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO)**, Rio de Janeiro, Agosto, 1996g. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Uma abordagem para construção de escalas de valor cardinais a partir de julgamentos de valor - Macbeth. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO)**, Rio de Janeiro, Agosto, 1996h. X
- BANA e COSTA, C.A, ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G., ZANELLA, I.J. Construção e análise de inconsistências em escalas de valor cardinais geradas a partir de julgamentos subjetivos. **VIII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO)**, Rio de Janeiro, Agosto, 1996i. X
- BARCLAY, S. HIVIEW software package. **London School of Business**, 1984.
- BELTON, V.; ACKERMANN, F., SHEPHERD, I. COPE-ing with VISA. **XIIth International Conference on Multiple Criteria Decision Making**, Hagen, Junho, 1995.
- 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. Modelling inaccurate determination, uncertainty, imprecision using multiple criteria. in: LOCKETT, A.G., ISLEI, G., (eds.) **Improving Decision Making in Organisations**, Berlin: Springer, pp. 78-87, 1989. X
- BOUYSSOU, D. Bulding criteria: a prerequisite for MCDA. in: BANA e COSTA (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, Berlin: Springer, pp. 58-82, 1990. X
- BROWN, S.M. Cognitive mapping and repertory grids for qualitative survey research: some comparative observations. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 287-308, 1992.
- CAMACHO, L.M., PAULUS, P.B. The role of social anxiousness in group brainstorming. **Journal of Personality and Social Psychology**, v.68, n. 6, pp. 1071-1080, 1995.
- CHAPLIN, J. P. **Dictionary of Psychology**. New York: Dell, 1985.
- CHECKLAND, P. **System Thinking, System Praticce**. Chichester: Wiley, 1981.
- CHECKLAND, P. From optimizing to learning: a development of system thinking for the 1990s. **Journal of Operational Research Society**, v. 36, n. 9, pp. 757-767, 1985. X

- 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. X
- COSSETTE, P., AUDET, M. Mapping of an idiosyncratic schema. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 325-348, 1992. X
- DE BONO, E. **O Pensamento Lateral**. Rio de Janeiro: Record, 2.ed., 1995.
- EDEN, C., SIMS, D. On the nature of problems in consulting practice. **OMEGA**, v. 7, n. 2, pp. 119-127, 1979.
- EDEN, C., SUE, J., SIMS, D. Facilitating problem definition in teams **European Journal of Operational Research**, n. 6, pp. 360-366, 1981.
- EDEN, C., SUE, J., SIMS, D., SMITHIN, T. The intersubjectivity of issues and issues of intersubjectivity. **Journal of Management Studies**, v. 18, n. 1, pp. 35-47, 1981.
- EDEN, C., JONES, S., SIMS, D. **Messing about in problems**. Oxford: Pergamon, 1983. X
- EDEN, C. Perish the thought!. **Journal of Operational Research Society**, v. 36, n. 9, pp. 809-819, 1985.
- EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, n. 36, pp. 1-13, 1988. X
- EDEN, C. Using cognitive mapping for strategic options development and analysis (SODA). In: ROSENHEAD, J., (ed.) **Rational Analysis For A Problematic World**, Chichester: Wiley, 1989.
- EDEN, C., SIMPSON, P. SODA and cognitive mapping in practice. In: ROSENHEAD, J., (ed.) **Rational Analysis For A Problematic World**, Chichester: Wiley, 1989. X
- EDEN, C., RADFORD, J. (eds.) **Tackling Strategic Problems**. London: Sage, 1990. X
- EDEN, C. On the nature of cognitive maps. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 261-266, 1992. X
- EDEN, C., ACKERMANN, F., CROPPER, S. The analysis of cause maps. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 309-324, 1992. X
- ENSSLIN, L., CORRÊA, E.C., MONTIBELLER NETO, G. Uma metodologia heurística para formulação de problemas complexos. **XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO)**, Vitória, Novembro, 1995.

- ENSSLIN, L., MONTIBELLER NETO, G., NORONHA, S.M., SOUZA, T.S. A model to employability evaluation at the developing countries. **Fifth International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility & Hybrid Automation**, Havaí, Agosto, 1996.
- FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2.ed., 1986. X
- FIOL, C.M., HUFF, A.S. Maps for managers: where are we? Where do we go from here?. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 267-286, 1992. X
- GOODWIN, P., WRIGHT, G. **Decision Analysis for Management Judgement**. Chichester: Wiley, 1991.
- KATZ, D., KAHN, R.L. **Psicologia Social das Organizações**. São Paulo: Atlas, 3.ed., 1987.
- KEENEY, R.L. **Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1992. X
- KEENEY, R.L. Creativity in decision making with value-focused thinking. **Sloan Management Review**, Summer, pp. 33-41. X
- LANGFIELD-SMITH, K. Exploring the need for a shared cognitive map. **Journal of Management Studies**, v.29, n.3, pp. 349-368, 1992.
- LATHI, B.P. **Signals, Systems and Controls**. New York: Intext, 1974.
- NAHAS, M., ROJAS, C.C., LIMA, D.G. Desenvolvimento de metodologia para avaliação da qualidade de vida nas empresas, **Artigo a ser publicado pelo UFSC/EPS**, 1996.
- NECK, C.P., MANZ, C.C., From groupthinking to teamthinking: toward the creation of constructive thought pattern in self-managing work teams. **Human Relations**, v. 47, n. 8, pp. 929-951, 1994.
- NEISSER, U. **Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology**. San Francisco: Freeman, 1976.
- ROSENHEAD, J., (ed.) **Rational Analysis For A Problematic World**, Chichester: Wiley, 1989. X
- ROSENHEAD, J. Problem Structuring Methods. **VII Latin-Iberian-American Congress on Operations Research and Systems Engineering (CLAIO)**, Santiago, Julho, 1994. X
- ROY, B. The optimisation problem formulation: criticism and overstepping. **Journal of Operational Research Society**, v. 32, n. 6, pp. 427-436, 1981. X
- ROY, B. **Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision**. Paris: Economica, 1985.

- ROY, B. Main sources of inaccurate determination, uncertainty and imprecision in decision models. **Mathl. Comput. Modelling**, v. 12, n. 10/11, pp. 1245-1254, 1989.
- ROY, B. Decision-aid and decision making. in: BANA e COSTA (ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, Berlin: Springer, pp. 17-35, 1990.
- ROY, B. Decision science or decision-aid science?. **European Journal of Operational Research**, n. 66, pp. 184-203, 1993.
- 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.
- SHACHTER, R.D., Evaluating influence diagrams. **Operations Research**, v. 34, n. 6, 1986.
- SIMS, D. A framework for understanding the definition and formulation of problems in teams. **Human Relations**, v. 32, n. 11, pp. 909-921, 1979.
- SIMS, D., EDEN, C., JONES, S. Facilitating problem definition in teams. **European Journal of Operational Research**, n. 6, pp. 360-366, 1981.
- SMITH, G.F. Toward a heuristic theory of problem structuring. **Management Science**, v. 34, n. 12, pp. 1489-1505, 1988.
- SMITH, G.F. Managerial problem identification. **OMEGA**, v. 17, n. 1, pp. 27-36, 1989a.
- SMITH, G.F. Defining managerial problems: a framework for prescriptive theorizing. **Management Science**, v. 35, n. 8, pp. 1489-1505, 1989b.
- SWAN, J.A. Exploring knowledge and cognition in decisions about technological innovation: mapping managerial cognition. **Human Relations**, v. 48, n. 11, pp. 1241-1270, 1995.
- ZANELLA, I.J. **Problemáticas Técnicas no Apoio à Decisão**. Florianópolis - Brasil, 1996. Dissertação de Mestrado - Depto. de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXOS

ANEXO I - DESCRITORES DO MODELO MULTICRITÉRIO

Ponto de Vista Global (PVG) - Qualidade de Vida na Organização

Ele visa avaliar o grau com que a organização proporciona qualidade de vida aos seus colaboradores, sob o ponto de vista do empregador, levando em consideração que o homem deve estar em harmonia e com saúde.

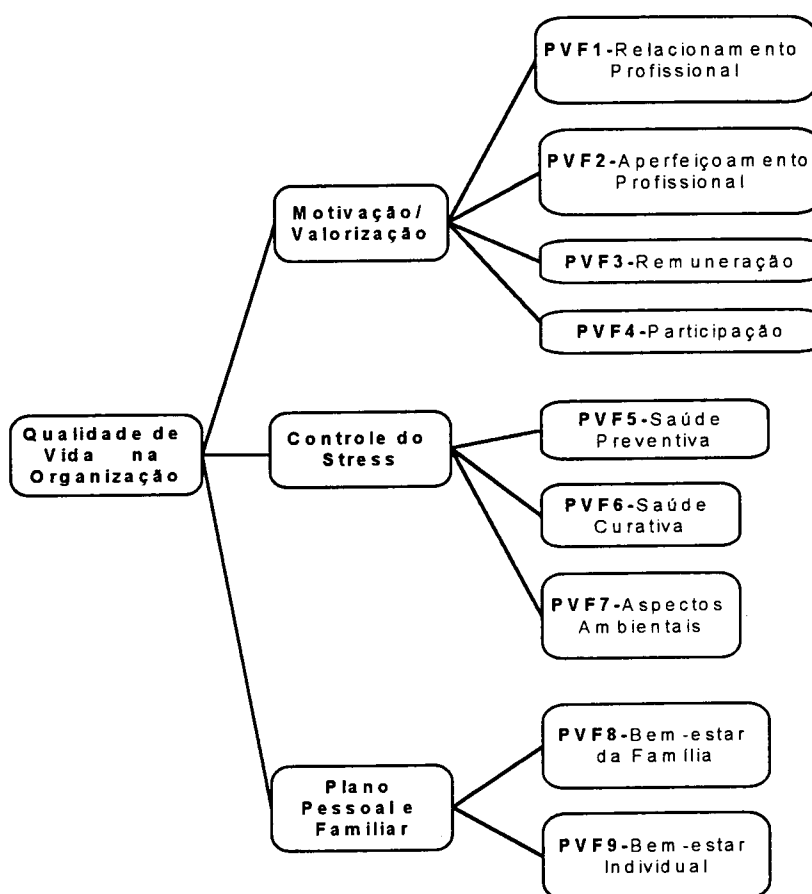


Figura I-I. Árvore de PVFs para avaliação da qualidade de vida na organização.

Área de Interesse 1 (AI1) – Motivação / Valorização

Avalia o grau de motivação do colaborador para com a organização e a valorização que a organização fornece a ele. É composta pelos seguintes pontos de vista fundamentais:

PVF1 – Relacionamento Profissional

Avalia o grau de eficiência de informação existente entre os níveis hierárquicos da organização e o espírito de equipe dos grupos de trabalho. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-1):

PVE1.1 – Informação Top-Down

Avalia a eficiência do fluxo de informações no sentido top-down da estrutura organizacional. Pode assumir os estados:

- o fluxo de informações é eficiente e eficaz no sentido top-down da organização (**A**);
- o fluxo de informações não é eficiente nem eficaz no sentido top-down da organização (**B**).

PVE1.2 – Informação Bottom-Up

Avalia a eficiência do fluxo de informações no sentido bottom-up da estrutura organizacional. Pode assumir os estados:

- o fluxo de informações é eficiente e eficaz no sentido bottom-up da organização (**A**);
- o fluxo de informações não é eficiente nem eficaz no sentido bottom-up da organização (**B**).

PVE1.3 – Trabalho em Equipe

Avalia o grau de eficiência do trabalho em equipe dos grupos de trabalho. Pode assumir os estados:

- o trabalho em equipe é eficiente e eficaz nos grupos de trabalho da organização (**A**);
- o trabalho em equipe não é eficiente nem eficaz nos grupos de trabalho da organização (**M**);
- não existe trabalho em equipe na organização (**B**).

PVF 1 – Relacionamento Profissional	
Nível de Impacto	Descrição
N ₁₁	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₁₀	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₉	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₈	O trabalho em equipe <u>é eficiente e eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₇	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₆	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₅	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₄	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₃	O trabalho em equipe <u>não é eficiente nem eficaz</u> nos grupos de trabalho na organização; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização. <p style="text-align: center;">ou</p> <u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₂	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; mas <u>é eficiente e eficaz</u> no sentido top-down da organização.
N ₁	<u>Não existe</u> trabalho em equipe na organização ; o fluxo de informações <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido bottom-up; e <u>não é eficiente nem eficaz</u> no sentido top-down da organização.

Tabela I-1. Descritor do PVF₁.

PVF2 – Aperfeiçoamento Profissional

Avalia o grau com que a organização proporciona o aperfeiçoamento profissional a seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-2):

PVE2.1 – Plano de carreira

Avalia a existência de plano de carreira na organização. Pode assumir os estados:

- existe plano de carreira na organização (**A**);
- não existe plano de carreira na organização (**B**).

PVE2.2 – Estímulo a Cursos

Avalia o apoio financeiro da organização a participação de seus colaboradores em cursos, congressos, seminários, etc. Pode assumir os estados:

- a organização custeia totalmente a participação (**A**);
- a organização custeia parcialmente a participação (**M**);
- o a organização não custeia a participação (**B**).

PVE2.3 – Frequência do Aperfeiçoamento

Avalia a frequência com que a organização propicia aperfeiçoamento a seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- propicia aperfeiçoamento continuado (**A**);
- propicia aperfeiçoamento eventual (**M**);
- raramente propicia aperfeiçoamento (**B**).

PVF 2 – Aperfeiçoamento Profissional	
Nível de Impacto	Descrição
N ₁₂	<u>Existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>continuado</u> ; ela <u>custeia totalmente, parcialmente ou não custeia</u> a participação de seus colaboradores em cursos, congressos, seminários, etc.
N ₁₁	<u>Existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> ; ela <u>custeia totalmente</u> a participação em cursos, etc.
N ₁₀	<u>Existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> ; ela <u>custeia parcialmente</u> a participação em cursos, etc.
N ₉	<u>Existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> ; ela <u>não custeia</u> a participação em cursos, etc.
N ₈	<u>Existe</u> plano de carreira; a organização <u>raramente</u> propicia aperfeiçoamento; ela <u>custeia totalmente, parcialmente ou não custeia</u> a participação de seus colaboradores em cursos, etc.
N ₇	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>continuado</u> ; a organização <u>custeia totalmente</u> a participação em cursos, etc.
N ₆	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>continuado</u> ; ela <u>custeia parcialmente</u> a participação em cursos, etc.
N ₅	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>continuado</u> ; ela <u>não custeia</u> a participação em cursos, etc.
N ₄	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> ; ela <u>custeia totalmente</u> a participação em cursos, etc.
N ₃	<u>não existe</u> plano de carreira propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> a organização <u>custeia parcialmente</u> a participação
N ₂	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização propicia aperfeiçoamento <u>eventual</u> ; ela <u>não custeia</u> a participação em cursos, etc.
N ₁	<u>Não existe</u> plano de carreira; a organização <u>raramente</u> propicia aperfeiçoamento; ela <u>custeia totalmente, parcialmente ou não custeia</u> a participação de seus colaboradores em cursos, etc.

Tabela I-2. Descritor do PVF₂.

PVF3 – Remuneração

Avalia o grau com que a organização remunera financeiramente seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-3):

PVE3.1 – Salários

Avalia os salários diretos dos colaboradores pagos pela organização, em relação ao mercado. Pode assumir os estados:

- salários acima do mercado (**A**);
- salários na média do mercado (**M**);
- salários abaixo do mercado (**B**).

PVE3.2 – Estímulo à Produtividade

Avalia os estímulos à produtividade (extra-salário) oferecidos pela empresa.

Pode assumir os estados:

- participação nos lucros (**A**);
- ganhos por produtividade (**M**);
- não oferece estímulos à produtividade (**B**).

PVF 3 – Remuneração	
Nível de Impacto	Descrição
N₇	A organização oferece salários <u>acima</u> do mercado e <u>participação nos lucros</u> .
N₆	A organização oferece salários <u>acima</u> do mercado e <u>ganhos por produtividade</u> .
N₅	A organização oferece salários <u>na média</u> do mercado e participação nos lucros.
N₄	A organização oferece salários <u>acima</u> do mercado mas <u>não oferece estímulos</u> à produtividade. ou A organização oferece salários <u>na média</u> do mercado e <u>ganhos por produtividade</u> .
N₃	A organização oferece salários <u>na média</u> do mercado e <u>não oferece estímulos</u> à produtividade.
N₂	A organização oferece salários <u>abaixo</u> do mercado; e <u>participação nos lucros</u> ou ganhos por produtividade.
N₁	A organização oferece salários <u>abaixo</u> do mercado e <u>não oferece estímulos</u> à produtividade.

Tabela I-3. Descritor do PVF₃.

PVF4 – Participação

Avalia as oportunidades de participação que a organização propicia a seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-4):

PVE4.1 –Aproveitamento de Idéias

Avalia a frequência com que as lideranças da organização aproveita as idéias boas e úteis de seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- idéias boas e úteis sempre são aproveitadas (**A**);
- idéias boas e úteis eventualmente são aproveitadas (**M**);
- idéias boas e úteis raramente são aproveitadas (**B**).

PVE4.2 –Tomada de Decisão

Avalia a forma como as decisões são tomadas na organização. Pode assumir os estados:

- tomada de decisão é participativa (**A**);
- tomada de decisão é autoritária (**B**);

PVF 4 – Participação	
Nível de Impacto	Descrição
N ₅	As idéias boas e úteis <u>sempre</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>participativa</u> .
N ₄	As idéias boas e úteis <u>sempre</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>autoritária</u> .
N ₃	As idéias boas e úteis <u>eventualmente</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>participativa</u> .
N ₂	As idéias boas e úteis <u>eventualmente</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>autoritária</u> . ou As idéias boas e úteis <u>raramente</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>participativa</u> .
N ₁	As idéias boas e úteis <u>raramente</u> são aproveitadas pelas lideranças; sua tomada de decisão é <u>autoritária</u> .

Tabela I-4. Descritor do PVF₄.

Área de Interesse 2 (AI2) – Controle do Stress

Esta área de interesse avalia o grau de comprometimento da organização com o controle de stress mental e físico de seus colaboradores. É composto dos seguintes PVFs:

PVF5 – Saúde Preventiva

Avalia o grau de preocupação da organização com a saúde preventiva de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares isoláveis:

PVE5.1 –Fisiológica

Avalia o grau de preocupação da organização com os aspectos fisiológicos de seus colaboradores em seu trabalho. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-5):

PVE5.1.1 –Fadiga

Avalia o grau de fadiga dos colaboradores da organização em seu trabalho. Pode assumir os estados:

- não há fadiga (**A**);
- nível suportável de fadiga (**M**);
- apresenta sinais de exaustão (**B**).

PVE5.1.2 –Atividade Física

Avalia o estímulo da organização à prática de atividade física de seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- estimula a prática do condicionamento físico (**A**);
- promove projetos sem continuidade (**M**);
- não estimula a atividade física (**B**).

PVE 5.1 – Saúde Preventiva - Fisiológica	
Nível de Impacto	Descrição
N₉	A organização <u>estimula a prática</u> do condicionamento físico; os colaboradores <u>não apresentam fadiga</u> em seu trabalho.
N₈	A organização <u>estimula a prática</u> do condicionamento físico; os colaboradores apresentam um <u>nível suportável de fadiga</u> em seu trabalho.
N₇	A organização <u>estimula a prática</u> do condicionamento físico; os colaboradores apresentam <u>sinais de exaustão</u> .
N₆	A organização <u>promove projetos sem continuidade</u> ; os colaboradores <u>não apresentam fadiga</u> em seu trabalho.
N₅	A organização <u>promove projetos sem continuidade</u> ; os colaboradores apresentam um <u>nível suportável de fadiga</u> em seu trabalho.
N₄	A organização <u>promove projetos sem continuidade</u> ; os colaboradores apresentam <u>sinais de exaustão</u> .
N₃	A organização <u>não estimula</u> a atividade física; os colaboradores <u>não apresentam fadiga</u> em seu trabalho.
N₂	A organização <u>não estimula</u> a atividade física; os colaboradores apresentam um <u>nível suportável de fadiga</u> em seu trabalho.
N₁	A organização <u>não estimula</u> a atividade física; os colaboradores apresentam <u>sinais de exaustão</u> .

Tabela I-5. Descritor do PVE_{5,1}.

PVE5.2 – Nutricional

Avalia o grau de preocupação da organização com os aspectos nutricionais de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-6):

PVE5.2.1 – Qualidade

Avalia os aspectos qualitativos da nutrição oferecida pela organização.

Pode assumir os estados:

- dietas especiais (**A**);
- alimentação balanceada (**M**);
- não há preocupação com os aspectos nutricionais (**B**).

PVE5.2.2 – Frequência

Avalia a frequência com que a organização oferece as refeições a seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- oferece café, almoço e lanche (**A**);
- oferece almoço (**M**);
- não oferece refeições (**B**).

PVE 5.2 – Saúde Preventiva - Nutricional	
Nível de Impacto	Descrição
N₇	A organização oferece <u>café, almoço e lanche</u> ; com <u>dietas especiais</u> .
N₆	A organização oferece <u>café, almoço e lanche</u> ; com <u>alimentação balanceada</u> .
N₅	A organização oferece <u>café, almoço e lanche</u> ; <u>não há preocupação</u> com os aspectos nutricionais.
N₄	A organização oferece <u>almoço</u> ; com <u>dietas especiais</u> .
N₃	A organização oferece <u>almoço</u> ; com <u>alimentação balanceada</u> .
N₂	A organização oferece <u>almoço</u> ; <u>não há preocupação</u> com os aspectos nutricionais.
N₁	A organização <u>não oferece</u> refeições.

Tabela I-6. Descritor do PVE_{5.2}.

PVE5.3 – Organizacional

Avalia o grau de engajamento da organização nos programas de saúde preventiva. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-7):

PVE5.3.1 – Programas Preventivos

Avalia o grau de engajamento da organização nos programas de saúde preventiva (segurança do trabalho, prevenção à AIDS, drogas, etc.).

Pode assumir os estados:

- organização está engajada (A);
- organização não está engajada (B).

PVE5.3.2 – Programas Informativos

Avalia o grau de engajamento da organização nos programas de educação para a saúde (através de murais, folders, jornais internos, etc.). Pode assumir os estados:

- organização está engajada (A);
- organização não está engajada (B).

PVE 5.3 – Saúde Preventiva - Organizacional	
Nível de Impacto	Descrição
N₄	A organização <u>está engajada</u> nos programas de saúde preventiva (segurança do trabalho, prevenção à AIDS, drogas, etc.); e <u>está engajada</u> nos programas de educação para a saúde (através de murais, folders, jornais internos, etc.).
N₃	A organização <u>está engajada</u> nos programas de saúde preventiva; mas não <u>está engajada</u> nos programas de educação para a saúde.
N₂	A organização <u>não está engajada</u> nos programas de saúde preventiva; mas <u>está engajada</u> nos programas de educação para a saúde.
N₁	A organização <u>não está engajada</u> nos programas de saúde preventiva; <u>nem está engajada</u> nos programas de educação para a saúde.

Tabela I-7. Descritor do PVE_{5.2}.

PVF6 – Saúde Curativa

Avalia o grau de comprometimento da organização com a saúde curativa de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-8):

PVE6.1 – Plano de Saúde

Avalia o alcance do plano de saúde que a organização oferece a seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- plano de saúde extensível a toda a família (**A**);
- plano de saúde só para colaboradores (**M**);
- não fornece plano de saúde (**B**).

PVE6.2 – Plano Odontológico

Avalia o alcance do plano odontológico que a organização oferece a seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- plano odontológico extensível a toda a família (**A**);
- plano odontológico só para colaboradores (**M**);
- não fornece plano odontológico (**B**).

PVE6.3 – Plano de Assistência Especial

Avalia se a organização oferece plano especial de saúde (AIDS, câncer, etc.) a seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- oferece plano especial de saúde (**A**);
- não oferece plano especial de saúde (**B**).

PVF 6 – Saúde Curativa	
Nível de Impacto	Descrição
N ₁₁	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>plano odontológico extensivo</u> a toda a família; e <u>plano especial</u> de saúde (AIDS, câncer, etc.).
N ₁₀	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>plano odontológico extensivo</u> a toda a família; e <u>não oferece plano especial</u> de saúde.
N ₉	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>plano odontológico só para colaboradores</u> ; e oferece <u>plano especial</u> de saúde.
N ₈	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>plano odontológico só para colaboradores</u> ; e <u>não oferece plano especial</u> de saúde.
N ₇	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>não fornece plano odontológico</u> ; e oferece <u>plano especial</u> de saúde.
N ₆	A organização oferece <u>plano de saúde extensivo</u> a toda a família; <u>não fornece plano odontológico</u> ; e <u>não oferece plano especial</u> de saúde
N ₅	A organização oferece <u>plano de saúde só para colaboradores</u> ; <u>plano odontológico só para colaboradores</u> ; e oferece <u>plano especial</u> de saúde.
N ₄	A organização oferece <u>plano de saúde só para colaboradores</u> ; <u>plano odontológico só para colaboradores</u> ; e <u>não oferece plano especial</u> de saúde
N ₃	A organização oferece <u>plano de saúde só para colaboradores</u> ; <u>não fornece plano odontológico</u> ; e oferece <u>plano especial</u> de saúde
N ₂	A organização <u>oferece plano de saúde só para colaboradores</u> ; <u>não fornece plano odontológico</u> ; e <u>não oferece plano especial</u> de saúde
N ₁	A organização <u>não oferece nenhum tipo</u> de plano de saúde.

Tabela I-8. Descritor do PVF₆.

PVF7 – Aspectos Ambientais do Trabalho

Avalia o grau de preocupação da organização quanto aos aspectos ambientais do trabalho de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares isoláveis:

PVE7.1 – Conforto Ambiental

Avalia as condições térmicas, de luminância e de ruído do ambiente de trabalho da organização, levando em conta a função exercida por cada colaborador. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares:

PVE7.1.1 – Climatização

Avalia a adequabilidade térmica do ambiente de trabalho (levando em conta temperatura, tempo de exposição, equipamentos de proteção individuais e complementos minerais). Pode assumir os estados:

- ambiente adequado termicamente (A);
- ambiente não adequado termicamente (B).

PVE7.1.2 – Iluminação

Avalia a adequabilidade de luminosidade do ambiente de trabalho. Pode assumir os estados:

- ambiente apresenta níveis de luminosidade adequados (A);
- ambiente apresenta níveis de luminosidade não adequados (B).

PVE7.1.3 – Ruído

Avalia a adequabilidade dos níveis de ruído do ambiente de trabalho. Pode assumir os estados:

- ambiente apresenta níveis de ruído adequados (A);
- ambiente apresenta níveis de ruído não adequados (B).

A construção do descritor para o PVE_{7,1} teve de ser feita de forma diferenciada, porque a importância dos fatores ambientais dependia do ambiente a ser avaliado. Então definiu-se, junto ao ator, que essa importância dependia *apenas* do ambiente (e não do tipo de fator). Assim, na avaliação de um departamento, o avaliador deve inicialmente ordenar em termos de importância decrescente os três fatores ambientais em questão (climatização, iluminação e ruído). Uma vez ordenados os fatores, pode-se enquadrar o departamento em um dos níveis de impacto do descritor da Tabela I-9.

PVE 7.1 – Aspectos Ambientais do Trabalho - Conforto Ambiental	
Nível de Impacto	Descrição
N₅	O ambiente apresenta o <u>primeiro fator ambiental adequado</u> ; o <u>segundo fator ambiental adequado</u> ; e o <u>terceiro fator ambiental adequado</u> .
N₄	O ambiente apresenta o <u>primeiro fator ambiental adequado</u> ; o <u>segundo fator ambiental adequado</u> ; e o <u>terceiro fator ambiental não adequado</u> .
N₃	O ambiente apresenta o <u>primeiro fator ambiental adequado</u> ; o <u>segundo fator ambiental não adequado</u> ; e o <u>terceiro fator ambiental adequado</u> .
N₂	O ambiente apresenta o <u>primeiro fator ambiental adequado</u> ; o <u>segundo fator ambiental não adequado</u> ; e o <u>terceiro fator ambiental não adequado</u> .
N₁	O ambiente apresenta o <u>primeiro fator ambiental não adequado</u> .

Tabela I-9. Descritor do PVE_{7,1}.

PVE7.2 – Aspectos Operacionais

Avalia o grau de preocupação da organização quanto ao grau de integração homem-máquina. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-10):

PVE7.2.1 – Treinamento

Avalia a frequência do treinamento operacional fornecido aos colaboradores. Pode assumir os estados:

- treinamento continuado (A);
- treinamento eventual (M);
- treinamento raro (B).

PVE7.2.2 – Equipamentos

Avalia a adequabilidade ergonômica dos equipamentos. Pode assumir os estados:

- plenamente adequados (A);
- parcialmente adequados (M);
- não adequados (B).

PVE 7.2 – Aspectos Ambientais do Trabalho - Aspectos Operacionais	
Nível de Impacto	Descrição
N₈	Os equipamentos são <u>plenamente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>continuado</u> .
N₇	Os equipamentos são <u>plenamente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>eventual</u> .
N₆	Os equipamentos são <u>plenamente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>raro</u> . ou Os equipamentos são <u>parcialmente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>continuado</u> .
N₅	Os equipamentos <u>não</u> são adequados; o treinamento fornecido é <u>continuado</u> .
N₄	Os equipamentos são <u>parcialmente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>eventual</u> .
N₃	Os equipamentos são <u>parcialmente</u> adequados; o treinamento fornecido é <u>raro</u> .
N₂	Os equipamentos <u>não</u> são adequados; o treinamento fornecido é <u>eventual</u> .
N₁	Os equipamentos <u>não</u> são adequados; o treinamento fornecido é <u>raro</u> .

Tabela I-10. Descritor do PVE_{7.2}.

PVE7.3 – Segurança do Trabalho

Avalia o grau de preocupação da organização e o grau de consciência do colaborador com relação à segurança do trabalho. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-11):

PVE7.3.1 – Normas

Avalia o grau de comprometimento da organização no cumprimento das normas de segurança. Pode assumir os estados:

- extrapola as normas de segurança (**A**);
- apenas obedece as normas de segurança (**M**);
- não há preocupação com segurança (**B**).

PVE7.3.2 – Consciência

Avalia o grau de consciência dos colaboradores quanto aos aspectos de segurança. Pode assumir os estados:

- colaboradores conscientes e comprometidos (**A**);
- colaboradores apenas conscientes (**M**);
- colaboradores não conscientes (**B**).

PVE 7.3 – Aspectos Ambientais do Trabalho - Segurança do Trabalho	
Nível de Impacto	Descrição
N₆	A organização <u>extrapola</u> as normas de segurança; seus colaboradores são <u>conscientes e comprometidos</u> quanto aos aspectos de segurança.
N₅	A organização <u>extrapola</u> as normas de segurança; seus colaboradores são apenas <u>conscientes</u> quanto aos aspectos de segurança. ou A organização <u>apenas</u> obedece as normas de segurança; seus colaboradores são <u>conscientes e comprometidos</u> quanto aos aspectos de segurança.
N₄	<u>Não há</u> na organização preocupação com segurança; seus colaboradores são <u>conscientes e comprometidos</u> quanto aos aspectos de segurança. ou A organização <u>apenas</u> obedece as normas de segurança; seus colaboradores são apenas <u>conscientes</u> quanto aos aspectos de segurança.
N₃	<u>Não há</u> na organização preocupação com segurança; colaboradores são apenas <u>conscientes</u> quanto aos aspectos de segurança.
N₂	A organização <u>apenas</u> obedece as normas de segurança; seus colaboradores <u>não são conscientes</u> quanto aos aspectos de segurança.
N₁	<u>Não há</u> na organização preocupação com segurança; seus colaboradores <u>não são conscientes</u> quanto aos aspectos de segurança.

Tabela I-11. Descritor do PVE_{7.3}.

Área de Interesse 3 (AI3) – Plano Pessoal e Familiar

Esta área de interesse avalia o grau de comprometimento da organização com o bem estar de seus colaboradores, seja no plano pessoal, seja no de suas famílias. É composto dos seguintes PVFs:

PVF8 – Bem-estar da Família

Avalia o grau de preocupação da organização com o bem estar da família de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-12):

PVE8.1 – Creche

Avalia a preocupação da organização em cuidar dos filhos dos colaboradores durante o horário de trabalho. Pode assumir os estados:

- oferece creche para todos os filhos de colaboradores (**A**);
- oferece creche só para mães (**M**);
- não oferece creche para os filhos de seus colaboradores (**B**).

PVE8.2 – Lazer

Avalia a preocupação da organização em propiciar lazer às famílias de seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- propicia lazer às famílias dos colaboradores(**A**);
- não propicia lazer às famílias dos colaboradores (**B**).

PVE8.3 – Eventos Integrativos

Avalia a preocupação da organização em integrar as famílias dos colaboradores à organização, em termos de frequência de eventos integrativos. Pode assumir os estados:

- realiza eventos de integração frequentemente (**A**);
- realiza eventos de integração eventualmente (**M**);
- não realiza eventos de integração (**B**).

PVF 8 – Bem-estar da Família	
Nível de Impacto	Descrição
N ₁₀	A organização oferece <u>creche para todos</u> os filhos de colaboradores; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>frequentemente</u> .
N ₉	A organização oferece <u>creche para todos</u> os filhos de colaboradores; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>eventualmente</u> .
N ₈	A organização oferece <u>creche só para mães</u> ; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>frequentemente</u> .
N ₇	A organização oferece <u>creche para todos</u> ; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>raramente</u> .
N ₆	A organização oferece <u>creche só para mães</u> ; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e eventos de integração <u>eventualmente</u> .
N ₅	A organização oferece <u>creche só para mães</u> ; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e <u>não realiza</u> eventos de integração.
N ₄	A organização <u>não oferece creche</u> para os filhos de seus colaboradores; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>frequentemente</u> .
N ₃	A organização <u>não oferece creche</u> oferece creche para os filhos de colaboradores; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e eventos de integração <u>eventualmente</u> .
N ₂	A organização <u>não oferece creche</u> para os filhos de seus colaboradores; <u>propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e realiza eventos de integração <u>raramente</u> .
N ₁	A organização <u>não oferece creche</u> para os filhos de seus colaboradores; <u>não propicia lazer</u> às famílias dos colaboradores; e <u>não realiza</u> eventos de integração.

Tabela I-12. Descritor do PVF₈.

PVF9 – Bem-estar Individual

Avalia o grau de preocupação da organização com o bem estar individual de seus colaboradores. É composto pelos seguintes pontos de vista elementares (que permitiram a construção do descritor apresentado na Tabela I-13):

PVE9.1 – Transporte

Avalia a preocupação da organização em fornecer a locomoção de seus colaboradores até o local de trabalho. Pode assumir os estados:

- oferece transporte (**A**);
- não oferece transporte (**B**).

PVE9.2 – Horário Flexível

Avalia a preocupação da organização com relação a adaptação do horário de trabalho aos aspectos particulares da vida de seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- oferece horário de trabalho flexível (**A**);
- não oferece horário de trabalho flexível (**B**).

PVE9.3 – Respeito aos Valores

Avalia a disposição da organização em respeitar os valores culturais, políticos e religiosos de seus colaboradores. Pode assumir os estados:

- respeita os valores dos colaboradores (**A**);
- não respeita os valores dos colaboradores(**B**).

PVF 9 – Bem-estar Individual	
Nível de Impacto	Descrição
N₈	A organização <u>oferece</u> transporte; <u>oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₇	A organização <u>oferece</u> transporte; <u>oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>não respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₆	A organização <u>não oferece</u> transporte; <u>oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₅	A organização <u>oferece</u> transporte; <u>não oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₄	A organização <u>não oferece</u> transporte; <u>oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>não respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₃	A organização <u>oferece</u> transporte; <u>não oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>não respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₂	A organização <u>não oferece</u> transporte; <u>não oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>respeita</u> os valores dos colaboradores.
N₁	A organização <u>não oferece</u> transporte; <u>não oferece</u> horário de trabalho flexível; e <u>não respeita</u> os valores dos colaboradores.

Tabela I-13. Descritor do PVF₉.

ANEXO II - MATRIZES DE JUÍZOS DE VALOR

PVF1 – Relacionamento Profissional

	N ₁₁	N ₁₀	N ₉	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₁₁		2	2	3	3	3	4	4	5	6	6	100,0
N ₁₀			1	2	3	3	4	4	5	5	6	93,1
N ₉				2	2	3	3	4	4	5	5	89,6
N ₈					2	2	2	3	3	3	3	62,1
N ₇						2	2	3	3	3	3	55,2
N ₆							2	2	3	3	3	48,3
N ₅								2	2	2	2	27,6
N ₄									2	2	2	20,7
N ₃										2	2	10,3
N ₂											1	3,4
N ₁												0,0

Tabela II-1. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₁.

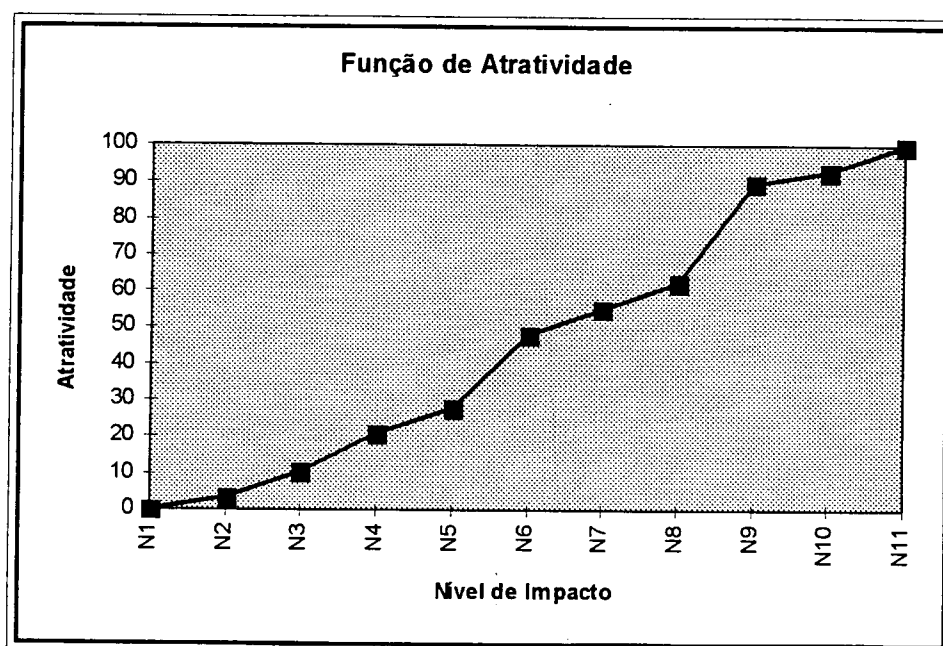


Figura II-1. Função de atratividade para o PVF₁.

PVF2 – Aperfeiçoamento Profissional

	N ₁₂	N ₁₁	N ₁₀	N ₉	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₁₂		3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	100,0
N ₁₁			2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	83,0
N ₁₀				3	3	4	4	4	4	4	4	4	79,2
N ₉					3	3	3	4	4	4	4	4	62,3
N ₈						2	3	3	3	3	4	4	45,3
N ₇							2	3	3	3	4	4	41,5
N ₆								2	2	2	3	3	28,3
N ₅									2	2	2	3	20,8
N ₄										2	2	3	17,0
N ₃											2	2	13,2
N ₂												2	5,7
N ₁													0,0

Tabela II-2. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₂.

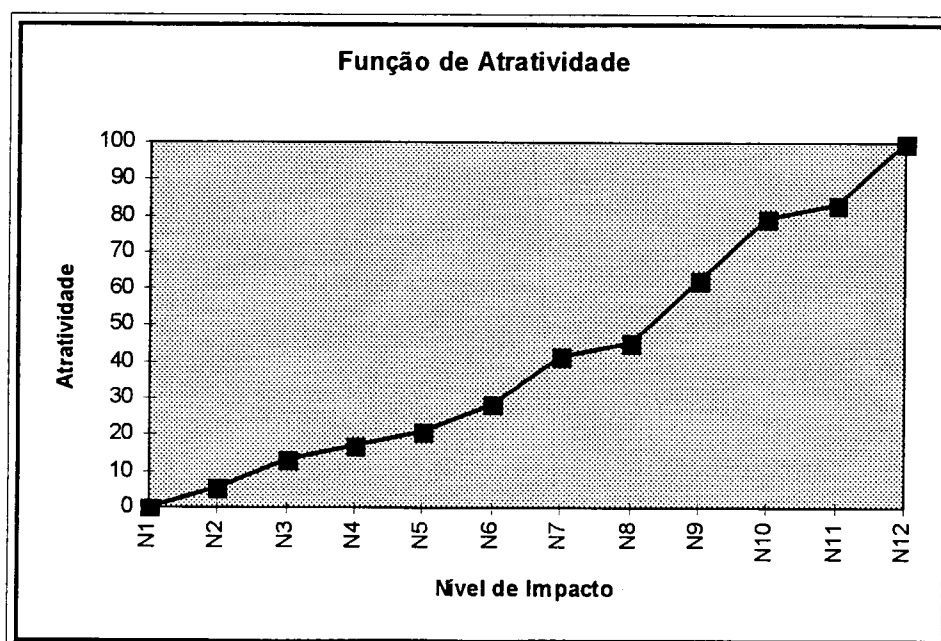


Figura II-2. Função de atratividade para o PVF₂.

PVF3 – Remuneração

	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₇		2	3	4	4	5	6	100,0
N ₆			2	3	4	4	5	78,9
N ₅				2	4	4	4	68,4
N ₄					2	2	4	47,4
N ₃						2	3	31,6
N ₂							2	21,0
N ₁								0,0

Tabela II-3. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₃.

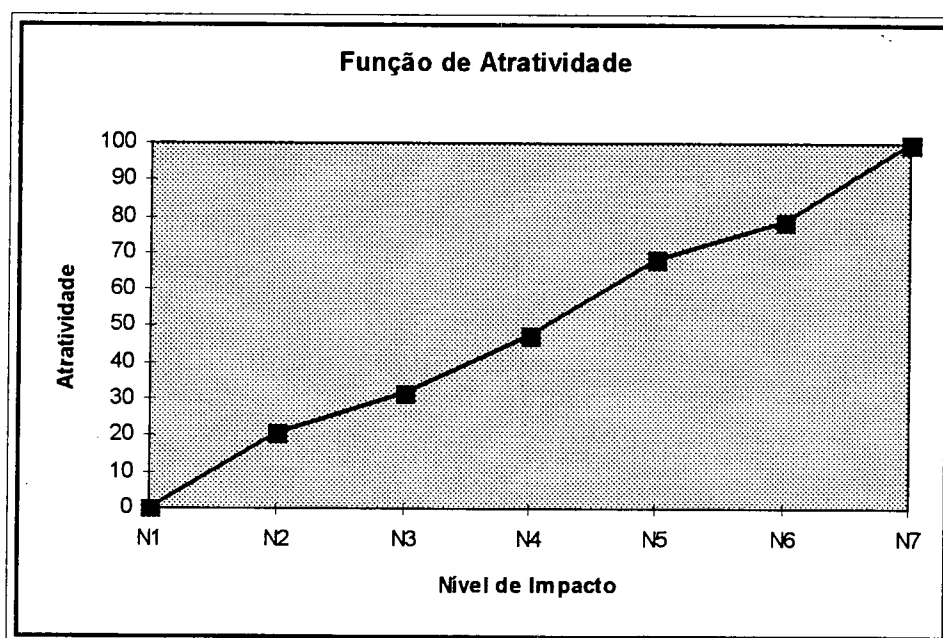


Figura II-3. Função de atratividade para o PVF₃.

PVF4 – Participação

	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₅		3	4	5	6	100,0
N ₄			3	4	5	75,0
N ₃				2	3	37,5
N ₂					3	25,0
N ₁						0,0

Tabela II-4. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₄.

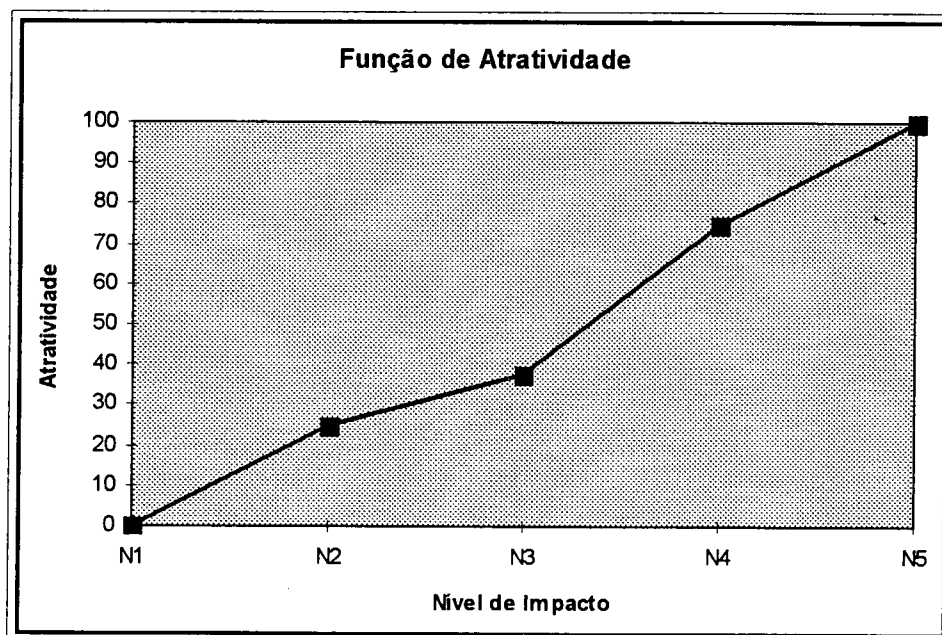


Figura II-4. Função de atratividade para o PVF₄.

PVE5.1 –Fisiológica

	N ₉	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₉		2	3	4	4	5	5	6	6	100,0
N ₈			3	4	4	4	4	5	5	90,6
N ₇				3	3	3	3	3	4	53,1
N ₆					2	3	3	3	3	40,6
N ₅						3	3	3	3	34,4
N ₄							1	3	3	21,9
N ₃								3	3	18,7
N ₂									2	6,3
N ₁										0,0

Tabela II-5. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5,1}.

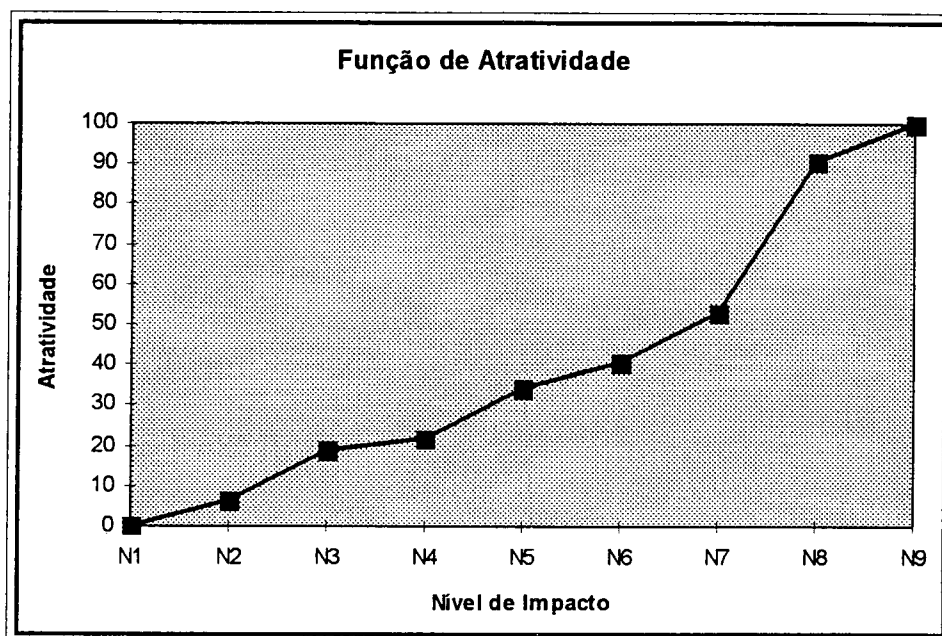
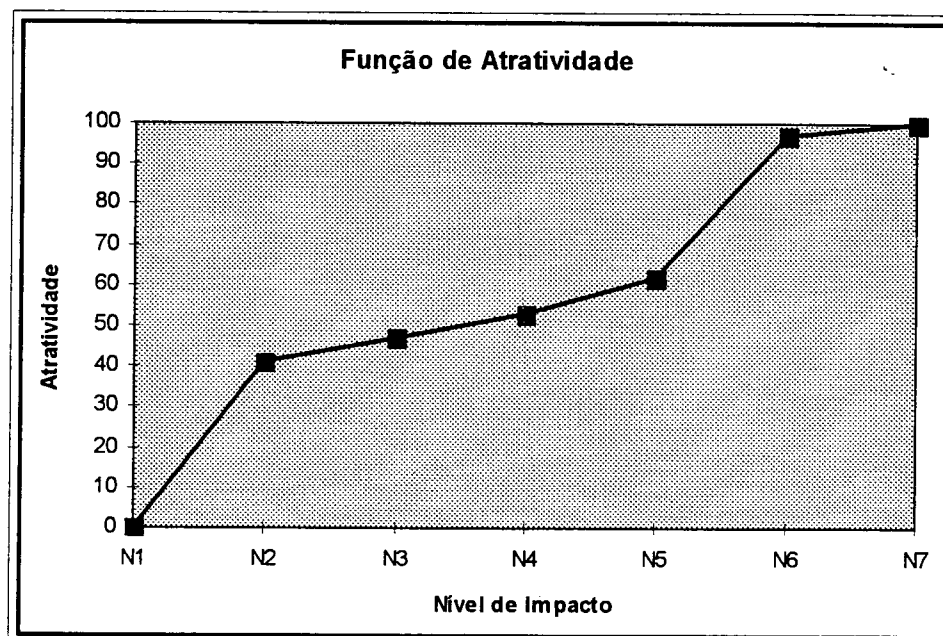


Figura II-5. Função de atratividade para o PVE_{5,1}.

PVE5.2 – Nutricional

	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₇		1	3	4	4	5	6	100,0
N ₆			3	4	4	5	6	97,1
N ₅				2	2	2	5	61,8
N ₄					2	2	4	52,9
N ₃						2	4	47,1
N ₂							4	41,2
N ₁								0,0

Tabela II-6. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5.2}.Figura II-6. Função de atratividade para o PVE_{5.2}.

PVE5.3 – Organizacional

	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₄		4	4	6	100,0
N ₃			2	6	64,3
N ₂				4	50,0
N ₁					0,0

Tabela II-7. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{5.3}.

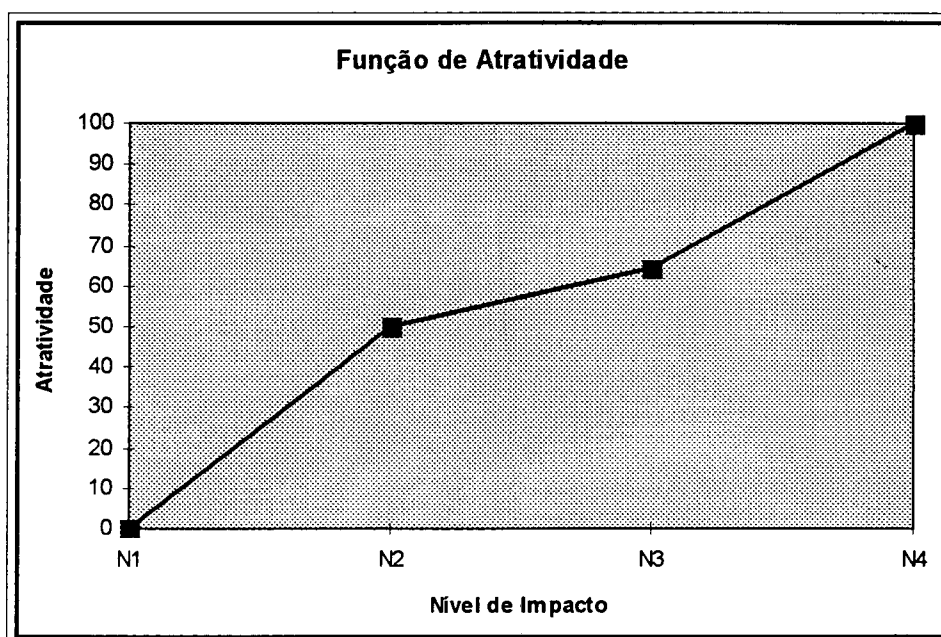
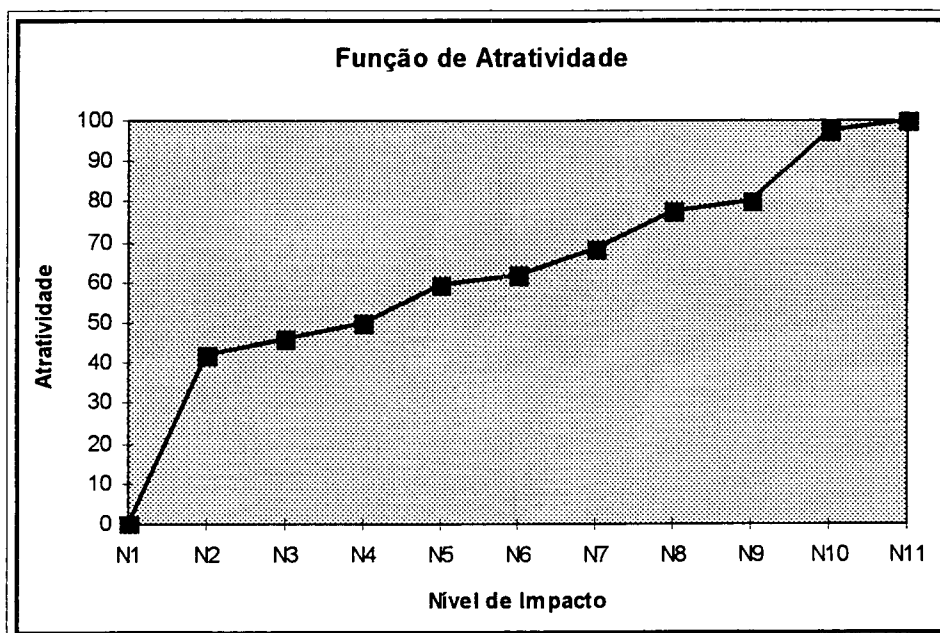


Figura II-7. Função de atratividade para o PVE_{5.3}.

PVF6 – Saúde Curativa

	N ₁₁	N ₁₀	N ₉	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₁₁		2	4	4	4	4	4	4	5	5	6	100,0
N ₁₀			4	4	4	4	4	4	5	5	6	97,4
N ₉				2	3	4	4	4	4	4	6	80,3
N ₈					3	3	4	4	4	4	6	77,6
N ₇						2	3	4	4	4	6	68,4
N ₆							2	3	3	4	6	61,8
N ₅								3	3	4	6	59,2
N ₄									2	2	4	50,0
N ₃										2	4	46,1
N ₂											4	42,1
N ₁												0,0

Tabela II-8. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₆.Figura II-8. Função de atratividade para o PVF₆.

PVE7.1 – Conforto Ambiental

	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₅		1	2	3	6	100,0
N ₄			2	3	6	94,7
N ₃				2	4	73,7
N ₂					4	57,9
N ₁						0,0

Tabela II-9. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7.1}.

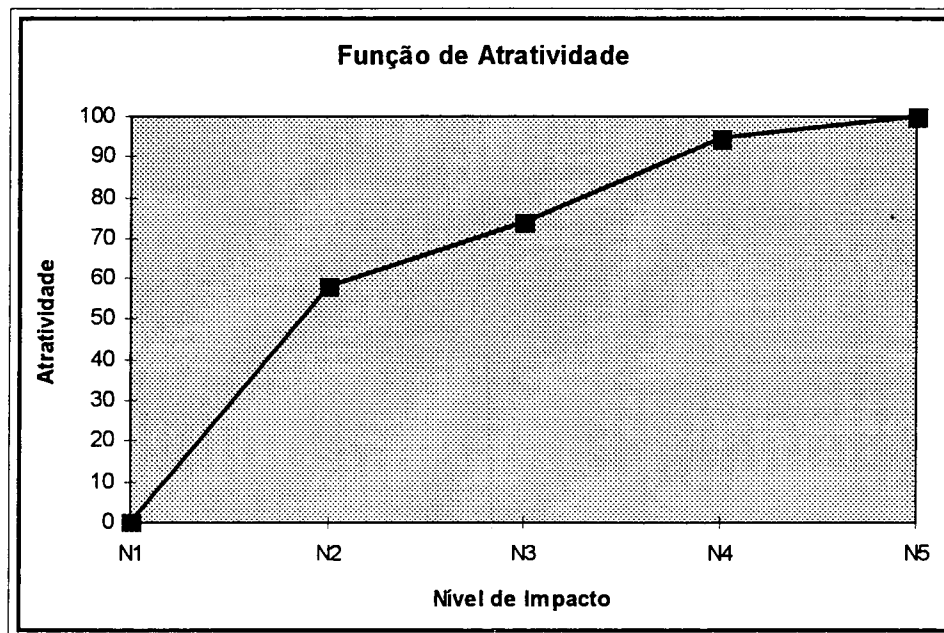


Figura II-9. Função de atratividade para o PVE_{7.1}.

PVE7.2 – Aspectos Operacionais

	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₈		4	5	5	5	6	6	6	100,0
N ₇			4	4	5	5	5	6	78,8
N ₆				3	4	5	5	5	57,6
N ₅					3	4	4	5	42,4
N ₄						2	3	4	24,2
N ₃							2	3	15,1
N ₂								1	6,1
N ₁									0,0

Tabela II-10. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7.2}.

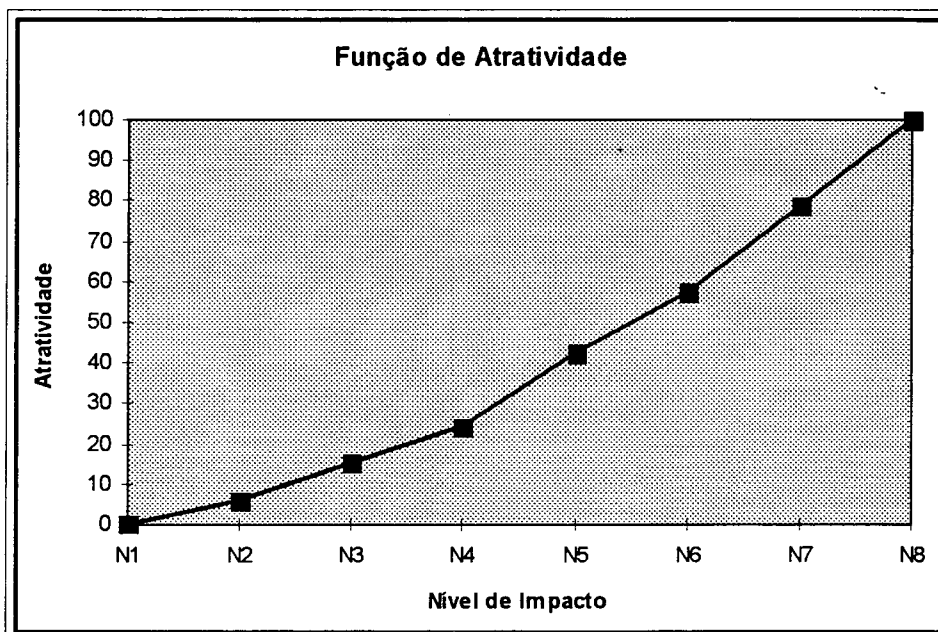


Figura II-10. Função de atratividade para o PVE_{7.2}.

PVE7.3 – Segurança do Trabalho

	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₆		2	4	4	5	6	100,0
N ₅			4	4	4	5	88,9
N ₄				4	4	4	66,7
N ₃					4	4	44,4
N ₂						4	22,2
N ₁							0,0

Tabela II-11. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVE_{7,3}.

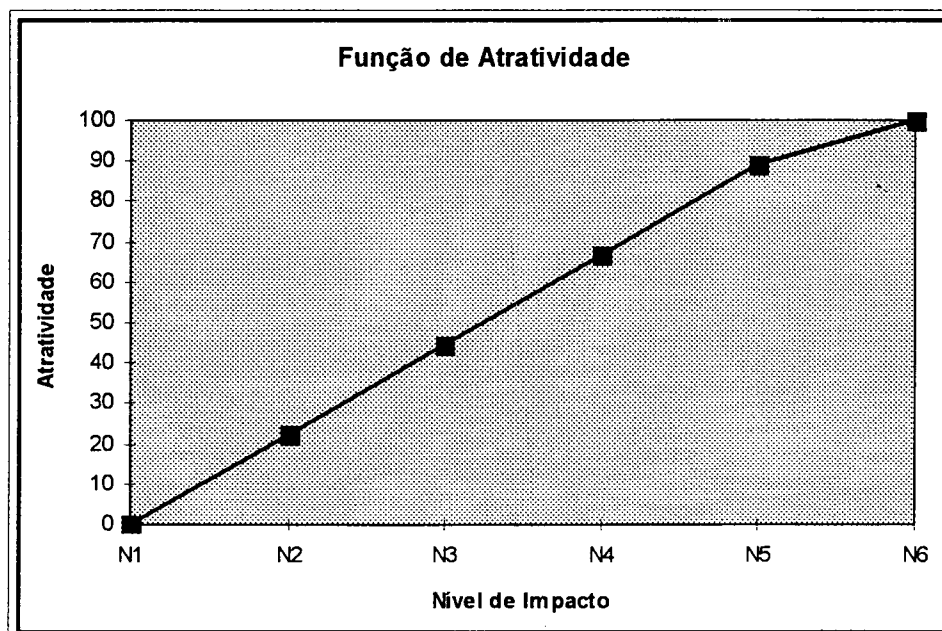


Figura II-11. Função de atratividade para o PVE_{7,3}.

PVF8 – Bem-estar da Família

	N ₁₀	N ₉	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₁₀		2	3	3	4	4	5	5	5	6	100,0
N ₉			2	2	2	3	4	4	4	5	85,0
N ₈				2	2	2	4	4	4	5	80,0
N ₇					2	2	4	4	4	5	75,0
N ₆						2	4	4	4	5	70,0
N ₅							4	4	4	5	65,0
N ₄								2	2	4	37,5
N ₃									2	4	32,5
N ₂										4	27,5
N ₁											0,0

Tabela II-12. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₈.

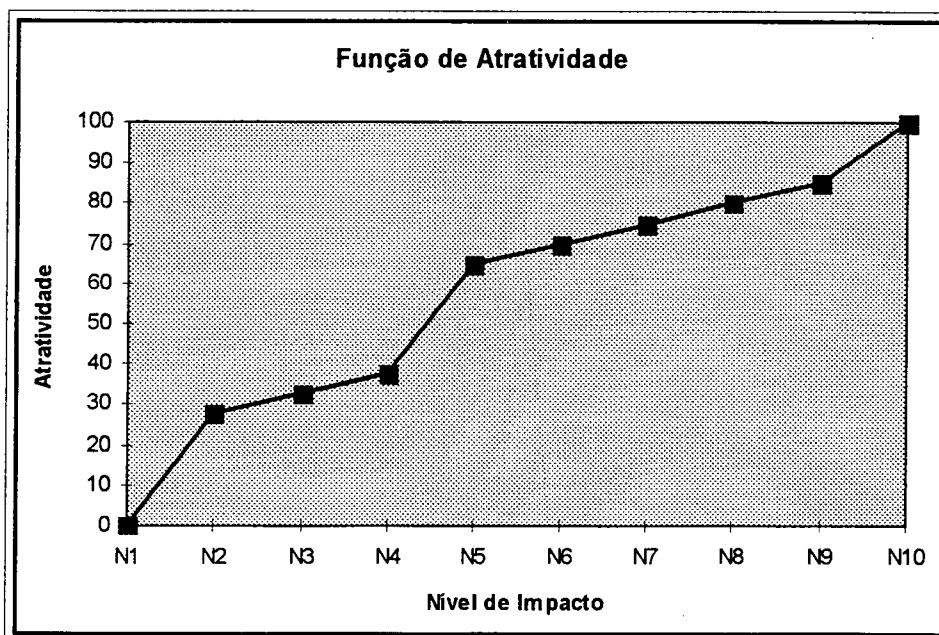


Figura II-12. Função de atratividade para o PVF₈.

PVF9 – Bem-estar Individual

	N ₈	N ₇	N ₆	N ₅	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	Escala Macbeth
N ₈		5	5	5	5	5	5	6	100,0
N ₇			5	5	5	5	5	6	79,0
N ₆				2	3	4	4	5	58,0
N ₅					3	4	4	5	55,5
N ₄						2	2	5	48,1
N ₃							2	5	44,4
N ₂								5	42,0
N ₁									0,0

Tabela II-13. Matriz de juízos de valor e escala de atratividade para o PVF₉.

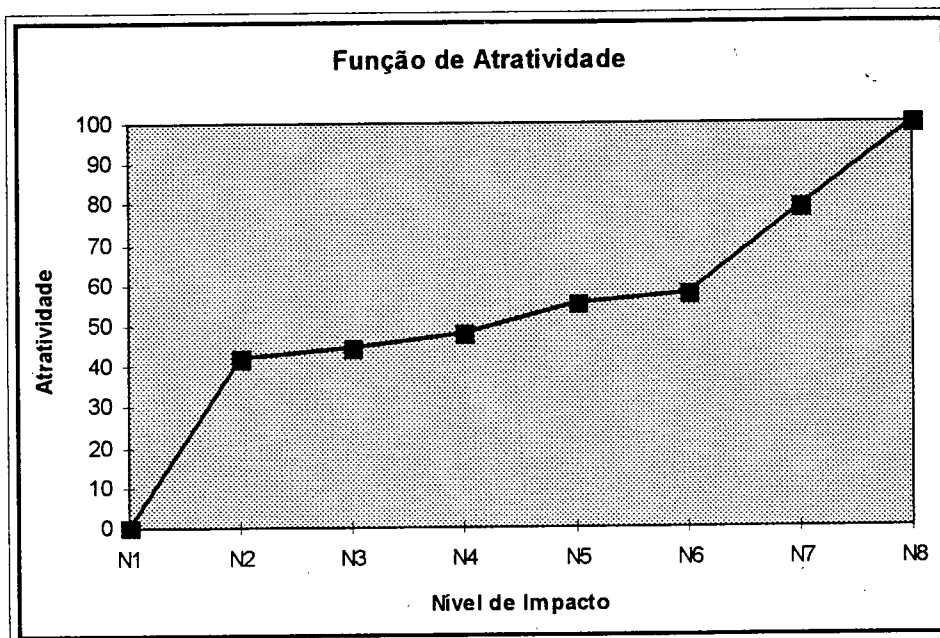


Figura II-13. Função de atratividade para o PVF₉.