

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

ESTRUTURAÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMÁTICAS  
BASEADA NA INTEGRAÇÃO DA *SOFT SYSTEMS*  
*METHODOLOGY* À MCDA-CONSTRUTIVISTA

André Andrade Longaray (doutorando)  
Professora Dra. Ilse Maria Beuren (orientadora)  
Prof. Ph.D. Leonardo Ensslin (co-orientador)

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 2004

André Andrade Longaray

ESTRUTURAÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMÁTICAS BASEADA  
NA INTEGRAÇÃO DA *SOFT SYSTEMS METHODOLOGY* À MCDA-  
CONSTRUTIVISTA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito final para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Profª. Ilse Maria Beuren, Dra.  
Co-orientador: Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D.

Florianópolis, 2004

65.012.12  
L848e

Longaray, André Andrade

Estruturação de situações problemáticas baseada na integração da Soft Systems Methodology à MCDA-Construtivista / André Andrade Longaray – Florianópolis, 2004.

396 f. il.

Orientadora: Ilse Maria Beuren

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.

1. Pesquisa Operacional. 2. Soft Systems Methodology. 3. MCDA. I. Ilse Maria Beuren. II Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III Título.

André Andrade Longaray

ESTRUTURAÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMÁTICAS BASEADA  
NA INTEGRAÇÃO DA *SOFT SYSTEMS METHODOLOGY* À MCDA-  
CONSTRUTIVISTA

Esta Tese foi julgada adequada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Florianópolis, 18 de agosto de 2004.

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Ilse Maria Beuren, Dra.  
Orientadora

---

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

---

Prof. Gilberto Montibeller Filho, Dr.  
Moderador

---

Prof. Marcus Vinícius Andrade de Lima, Dr.  
Membro Externo

---

Prof. Gustavo Daniel Roig Sannemann, Dr.  
Membro Externo

À minha família

## AGRADECIMENTOS

A consecução desta tese é resultado do empenhamento de esforços de diversas pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o crescimento intelectual e pessoal do autor. À todas elas, meu sincero agradecimento:

- À decisora, que aceitou que sua situação problemática fosse exposta no capítulo de ilustração deste trabalho;
- Aos colegas do NUPEC-CSE-UFSC. Nós formamos um time de trabalho;
- Aos colegas das disciplinas de MCDA, pelo companheirismo e contribuições dadas em aula para o aperfeiçoamento desta pesquisa;
- Ao Sérgio Murilo Petry, pelas idéias, sugestões e discussões sobre o trabalho;
- Ao LabMCDA-EPS-UFSC, pelo subsídio teórico-metodológico;
- À FURG, em especial, aos professores do curso de Administração, por terem assumido minhas funções durante o período de afastamento;
- Ao secretário do curso de Administração da FURG, pelo apoio de sempre;
- Aos membros da Banca Examinadora, por terem aceitado o convite e pelas contribuições valiosas para a melhoria da qualidade desta tese;
- Ao co-orientador, Prof. Leonardo Ensslin, Ph.D., por toda a dedicação disponibilizada para a realização do trabalho, por ter acreditado nas minhas potencialidades e me incentivado a descobrir uma nova P.O. Parafraseando Ralph Keeney, o senhor me ensinou que as “chaves” perdidas no escuro não seriam encontradas sob os holofotes;
- À professora orientadora, Dra. Ilse Maria Beuren, maior influência e referência em minha vida profissional. Mais que orientadora, a Prof. Ilse acolhe seus doutorandos e mestrandos como filhos. Em especial, agradeço pelo tratamento a mim dispensado. Serei para sempre grato. Obrigado professora.

## RESUMO

LONGARAY, André Andrade. Estruturação de situações problemáticas baseada na integração da *Soft Systems Methodology* à MCDA-Construtivista. 2004. 396 f. Tese de doutorado (doutorado em engenharia de produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Decidir faz parte do cotidiano das pessoas. Seja no âmbito das relações profissionais ou particulares, decisões são tomadas a todo o momento. No entanto, o aumento do grau de complexidade das situações, o excesso de informações disponíveis, a diversidade de interesses envolvidos e as limitações humanas no processamento de eventos simultâneos, fazem com que a ênfase esteja voltada para a escolha dentre um conjunto de alternativas, ao invés da identificação de quais objetivos envolvidos e como fazer para melhorar o desempenho em cada um deles. Nesse sentido, abordagens direcionadas ao processo de apoio à decisão, como a MCDA-Construtivista, representam um importante instrumento para auxiliar indivíduos em situações problemáticas. Uma de suas principais características é a flexibilidade metodológica, decorrente da visão de conhecimento construtivista que a orienta. Inserido neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma proposta teórico-metodológica que viabilize a integração da *Soft Systems Methodology* (SSM) à MCDA-Construtivista nos processos de apoio à decisão. Com isso, pretende-se potencializar os benefícios advindos do uso do processo SSM na atividade de representação, organização e compreensão do problema, aliando-os a robustez e foco na promoção de aprendizado sobre o problema, características que norteiam a MCDA-Construtivista. Essa integração é descrita em uma proposta teórico-metodológica e seus procedimentos testados por meio da aplicação em uma situação real.

**Palavras-Chaves:** *Soft Systems Methodology*. MCDA-Construtivista. Apoio à decisão.

## ABSTRACT

LONGARAY, André Andrade. Problem structuring based in the integration of the Soft Systems Methodology to the MCDA-Constructivist. 2004. 396 f. Doctoral Thesis (doctorate in operations and management engineering). Program of the Postgraduate in Operations and Management Engineering. Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil.

To decide is part of the daily one of the people. Either in the scope of the professional or particular relations, decisions are taken all the moment. However, the increase of the degree of complexity of the situations, the excess of available information, the diversity of involved interests and the limitations human beings in the processing of simultaneous events, make with that the emphasis is come back toward the choice amongst a set of alternatives, instead of the identification of which involved objectives and as to make to improve the performance in each one of them. In this direction, boardings directed to the process of support to the decision, as the MCDA-Constructivist, represents an important instrument to assist individuals in problematic situations. One of its main characteristics is methodological flexibility, decurrent of the vision of constructivist knowledge that guides it. Inserted in this context, the present work has as objective generality to develop a proposal theoretician-metodological who makes possible the integration of Soft Systems Methodology (SSM) to the MCDA-Constructivist in the processes of the decision aid. With this, it is intended to powerful the happened benefits of the use of process SSM in the activity of representation, organization and understanding of the problem, uniting them it robustness and focus in the learning generation on the problem, characteristics that guide the MCDA-Constructivist. This integration is described in a proposal theoretician-metodological and its procedures tested by means of the application in a real situation.

**Key-words:** Soft Systems Methodology. MCDA-Constructivist. Decision aid.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	modelo para escolha do processo de pesquisa científica.....	041
Figura 2:	processo de mapeamento cognitivo.....	098
Figura 3:	construção da hierarquia meios-fins.....	110
Figura 4:	exemplo de mapa cognitivo.....	111
Figura 5:	estrutura de um sistema apreciativo.....	132
Figura 6:	<i>Soft Systems Methodology</i> como um sistema apreciativo.....	134
Figura 7:	modelo de sete estágios da SSM.....	142
Figura 8:	estágio 1 da SSM.....	144
Figura 9:	formulação de definições-raiz.....	150
Figura 10:	conceito do processo de transformação.....	151
Figura 11:	estrutura geral de um modelo de sistema de atividades humanas.....	154
Figura 12:	efetividade do sistema abrangente.....	155
Figura 13:	construção de um modelo a partir de uma definição-raiz e seu CATWOE...	157
Figura 14:	incorporação da análise da dimensão cultural ao processo SSM.....	163
Figura 15:	lógica PQR para estruturar definições-raiz.....	165
Figura 16:	modelo de quatro atividades do processo SSM.....	167
Figura 17:	fases do processo da MCDA-Construtivista.....	190
Figura 18:	quadro de um processo decisório.....	193
Figura 19:	quadro de um processo decisório e o conjunto de ações.....	194
Figura 20:	processo decisório em sua perspectiva ampla.....	194
Figura 21:	estrutura arborescente dos PVFs.....	198
Figura 22:	classificação dos descritores.....	199
Figura 23:	forma gráfica de um descritor.....	201
Figura 24:	perfis de impacto de duas ações potenciais “a” e “b” .....	205
Figura 25:	proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista.....	212
Figura 26:	percepção de uma situação problemática.....	216
Figura 27:	processo de construção de uma <i>rich picture</i> .....	219
Figura 28:	forma gráfica para evidenciar a T.....	221
Figura 29:	desencadeamento dos passos para a formulação de definições-raiz.....	221

Figura 30:	camadas dos sistemas no pensamento sistêmico.....	223
Figura 31:	nove passos na construção do sistema da Transformação.....	225
Figura 32:	definição das mudanças desejáveis e realizáveis.....	229
Figura 33:	abordagem SSM proposta.....	231
Figura 34:	alinhamento entre o enquadramento SSM e MCDA-Construtivista.....	233
Figura 35:	transição do modelo <i>soft</i> para a estrutura arborescente.....	234
Figura 36:	expressão da transformação para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	258
Figura 37:	mapa das transformações para o processo de apoio à decisão “levar uma vida sem stress”.....	261
Figura 38:	planilha de apoio para construção dos modelos conceituais.....	264
Figura 39:	preenchimento da parte superior da planilha de apoio à construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	266
Figura 40:	preenchimento da parte inferior da planilha de apoio à construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	267
Figura 41:	execução do 1º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	269
Figura 42:	execução do 2º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	270
Figura 43:	execução do 3º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	273
Figura 44:	execução do 4º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	275
Figura 45:	execução do 5º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	277
Figura 46:	execução do 6º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	278
Figura 47:	execução do 7º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	279
Figura 48:	execução do 8º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	280
Figura 49:	execução do 9º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.....	282
Figura 50:	identificação das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.....	289

Figura 51:	primeira etapa da transição do modelo <i>soft</i> para a estrutura arborescente do caso ilustrativo.....	292
Figura 52:	segunda etapa da transição do modelo <i>soft</i> para a estrutura arborescente do caso ilustrativo.....	294
Figura 53:	estrutura arborescente para a situação problemática “levar uma vida sem stress”.....	295
Figura 54:	descriptor elaborado para o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo.....	297
Figura 55:	níveis de referência para o descriptor do PVE 1.1.1 – comportamento preventivo.....	298
Figura 56:	funções de valor transformadas para os descritores do caso ilustrativo “levar uma vida sem <i>stress</i> ”.....	302
Figura 57:	taxas de compensação entre os critérios e subcritérios do modelo multicritério construído para a situação problemática “levar uma vida sem <i>stress</i> ”.....	304
Figura 58:	participação das áreas de interesse na pontuação global do modelo de avaliação.....	305
Figura 59:	perfil de impacto da ação potencial PD1.....	307
Figura 60:	perfil de impacto da ação potencial PD2.....	308
Figura 61:	avaliação global das ações potenciais PD1 e PD2.....	310
Figura 62:	contribuição global por PVF na avaliação da ação potencial PD1.....	311
Figura 63:	contribuição global por PVF na avaliação da ação potencial PD2.....	312

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: organização proposta para exposição do tema.....	021
Quadro 2: tradições <i>hard</i> e <i>soft</i> da pesquisa operacional.....	086
Quadro 3: síntese das características da abordagem do mapeamento cognitivo.....	116
Quadro 4: síntese das características da abordagem <i>Soft Systems Methodology</i> .....	168
Quadro 5: semelhanças entre as abordagens do mapeamento cognitivo e a SSM.....	170
Quadro 6: comparação entre os modelos conceituais e a situação real.....	228
Quadro 7: sistemas relevantes e suas preocupações para o problema “levar uma vida sem <i>stress</i> ”.....	253
Quadro 8: sistema relevante saúde física e suas definições-raiz.....	255
Quadro 9: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante saúde física.....	286

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	019
1.1 Exposição do tema.....	019
1.1.1 Relevância do processo decisório.....	022
1.1.2 O processo decisório à luz da ciência.....	024
1.1.3 Abordagens <i>soft</i> para estruturação de problemas.....	030
1.2 Delimitação do problema de pesquisa.....	034
1.3 Objetivos geral e específicos.....	036
1.4 Originalidade e relevância.....	036
1.5 Justificativa do trabalho.....	038
1.6 Bases teórico-metodológicas.....	041
1.6.1 Visão do conhecimento.....	042
1.6.2 Paradigma científico.....	043
1.6.3 Estratégia de pesquisa.....	048
1.6.4 Método de pesquisa.....	050
1.6.5 Instrumentos de pesquisa.....	051
1.7 Organização do trabalho.....	055
PREFÁCIO AOS CAPÍTULOS DO MARCO TEÓRICO.....	058
2 ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS.....	059
2.1 Precedentes históricos.....	060
2.2 Referenciais básicos da estruturação de problemas.....	067
2.2.1 Significado do termo problema.....	067
2.2.2 Processo decisório.....	070
2.2.3 Correntes teóricas da estruturação.....	072
2.3 Tradições <i>hard</i> e <i>soft</i> de estruturação de problemas.....	076
2.3.1 Introdução ao pensamento sistêmico.....	076
2.3.2 Tradição <i>hard</i> da P.O. ....	079
2.3.3 As inadequações da tradição <i>hard</i> em sistemas humanos.....	082

2.3.4 Tradição <i>soft</i> da P.O. ....	084
2.3.5 Comparação entre as abordagens <i>hard</i> e <i>soft</i> da P.O. ....	085
Resumo do capítulo.....	087
Versões originais das citações ao longo do capítulo.....	088
3 MAPEAMENTO COGNITIVO.....	091
3.1 Origens da abordagem do mapeamento cognitivo.....	093
3.2 Tipos de mapas cognitivos.....	099
3.3 Técnicas de mapeamento.....	104
3.4 Construção de mapas cognitivos.....	107
3.5 Análise de mapas cognitivos.....	112
3.5.1 Análise tradicional de mapas cognitivos.....	112
3.5.2 Análise avançada de mapas cognitivos.....	114
3.6 Quadro síntese da abordagem do mapeamento cognitivo.....	115
Resumo do capítulo.....	117
Versões originais das citações ao longo do capítulo.....	118
4 <i>SOFT SYSTEMS METHODOLOGY</i> .....	119
4.1 Antecedentes históricos.....	120
4.2 Fundamentos da SSM.....	126
4.2.1 Pensamento sistêmico e a SSM.....	126
4.2.2 Os sistemas apreciativos de Vickers.....	127
4.3 Características dos sistemas da SSM.....	135
4.4 O processo de investigação da SSM.....	138
4.4.1 Ponto de partida – 1972.....	139
4.4.2 Modelo dos sete estágios – 1981.....	141
4.4.3 Incorporação da análise da dimensão cultural – 1988.....	161
4.4.4 Flexibilização do processo – 1990.....	166
4.5 Quadro síntese da abordagem SSM.....	168
Resumo do capítulo.....	169

Versões originais das citações ao longo do capítulo.....	172
<b>5 METODOLOGIA MCDA-CONSTRUTIVISTA.....</b>	<b>177</b>
5.1 O apoio à decisão.....	178
5.1.1 Definição de apoio à decisão.....	178
5.1.2 O sistema de apoio à decisão e seus subsistemas.....	182
5.1.3 As fases do apoio à decisão.....	185
5.1.4 Problemáticas do apoio à decisão.....	186
5.1.5 As três convicções fundamentais no apoio à decisão.....	188
5.2 A metodologia MCDA-Construtivista.....	190
5.2.1 Fase de estruturação.....	191
5.2.1.1 Uso de uma abordagem <i>soft</i> de estruturação.....	191
5.2.1.2 Enquadramento e construção da árvore dos PVFs.....	192
5.2.1.3 Construção dos descritores.....	198
5.2.2 Fase de avaliação.....	201
5.2.2.1 Construção do modelo multicritério.....	202
5.2.2.2 Avaliação local e global das ações potenciais.....	205
5.2.2.3 Análise dos resultados.....	207
5.2.3 Fase de elaboração das recomendações.....	207
Resumo do capítulo.....	208
Versões originais das citações ao longo do capítulo.....	209
<b>6 PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA SSM À MCDA-CONSTRUTIVISTA.....</b>	<b>211</b>
6.1 Operacionalização da SSM como abordagem <i>soft</i> à MCDA-Construtivista.....	213
6.2 Transição do modelo <i>soft</i> para a estrutura arborescente.....	232
Resumo do capítulo.....	234
<b>7 ILUSTRAÇÃO DA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA SSM À MCDA-C.....</b>	<b>236</b>
7.1 Fase de estruturação do modelo SSM/MCDA-C.....	239
7.1.1 Construção do modelo <i>soft</i> .....	239

7.1.1.1	Percepção de uma situação como problemática.....	240
7.1.1.2	Expressão da situação considerada problemática por meio de uma representação pictórica.....	244
7.1.1.3	Identificação dos sistemas relevantes, formulação das suas definições-raiz e evidenciação das transformações desejadas.....	251
7.1.1.4	Construção dos modelos conceituais.....	262
7.1.1.5	Comparação dos modelos conceituais das Ts com a contextualização da situação problemática.....	284
7.1.1.6	Definição das mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.....	288
7.1.1.7	Implementação das ações para melhorar a situação problemática.....	290
7.1.2	Transição do modelo <i>soft</i> para a estrutura arborescente.....	291
7.1.3	Construção dos descritores.....	296
7.2	Fase de avaliação do modelo SSM/MCDA-C.....	300
7.2.1	Construção do modelo multicritério.....	300
7.2.1.1	Elaboração das escalas de preferências locais.....	300
7.2.1.2	Determinação das taxas de compensação.....	303
7.2.2	Avaliação local e global do modelo multicritério.....	306
7.2.2.1	Determinação dos perfis de impacto das ações potenciais.....	306
7.2.2.2	Avaliação global das ações potenciais.....	310
7.2.3	Análise dos resultados.....	313
7.3	Fase de elaboração das recomendações.....	315
	Resumo do capítulo.....	316
	Versões originais das citações ao longo do capítulo.....	317
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	318
8.1	Conclusões e recomendações – aspectos teóricos.....	318
8.2	Conclusões e recomendações – aspectos práticos.....	323

REFERÊNCIAS.....	325
APÊNDICE A: <i>rich pictures</i> do caso ilustrativo.....	340
APÊNDICE B: quadros das definições-raiz e CATWOE para cada sistema relevante do caso ilustrativo.....	344
APÊNDICE C: planilhas dos modelos conceituais para o caso ilustrativo.....	352
APÊNDICE D: quadros comparativos dos modelos conceituais com o mundo real para o caso ilustrativo.....	367
APÊNDICE E: descritores para o caso ilustrativo.....	375
ANEXO A: fotografias das reuniões entre facilitador e decisora.....	393

## INTRODUÇÃO

O mundo se resume, talvez, em notas musicais e regras matemáticas. Tentamos compor um retrato compreensivo do universo, imagem que nos deixa à vontade e que nos dá uma estabilidade que nossa vida externa não consegue oferecer.

(ALBERT EINSTEIN, 1879-1955, físico alemão).

Este capítulo introdutório expõe o problema de pesquisa, os objetivos e as bases metodológicas que orientam o trabalho. Inicia com uma breve explanação a respeito da relevância do tema proposto. Em seguida delimita os objetivos da pesquisa. Também mostra a originalidade e relevância do tema, a justificativa do trabalho, assim como as bases metodológicas.

A estrutura do capítulo é composta pelas seções 1.1 exposição do tema, 1.2 delimitação do problema de pesquisa, 1.3 estabelecimento dos objetivos geral e específicos, 1.4 originalidade e relevância do tema, 1.5 justificativa do trabalho, 1.6 bases teórico-metodológicas, e 1.7 organização do trabalho.

### 1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA

O homem sempre desejou entender as coisas que o cercam. As imposições da sobrevivência assim o determinaram. Cercada de elementos materiais, a primeira necessidade da humanidade foi conquistar o domínio de seu ambiente. A segurança contra predadores e fenômenos naturais, a busca da alimentação, e a organização social despertaram os primeiros questionamentos do homem, privilegiando a ação sobre o concreto (GOLDBARG, 2000).

Na medida em que as necessidades do espírito humano foram se tornando mais complexas, cresceram as carências por aperfeiçoar o processo de compreensão do mundo. Já na antigüidade, inúmeras e sofisticadas estruturas de abstração, denominadas modelos, foram desenvolvidas para representar as propriedades e os diversos graus de interação entre os vários interferentes desse todo (GOLDBARG, 2000).

A preocupação em desenvolver formas e modelos para diminuir o grau de incerteza nas decisões, causado pela diversidade de fatores que compõem um determinado contexto decisório, impulsionou estudiosos das áreas de administração, economia e engenharia a pesquisarem a respeito do tema. Em alguns casos, criaram modelos para o processo decisório, por meio de disciplinas como a pesquisa operacional.

Entretanto, conforme relata Ackoff (1979a, 1979b), o enfoque excessivo na busca por modelos que fossem abrangentes o suficiente para compreender uma diversidade de situações, fez com que grande parte das abordagens direcionadas à resolução de problemas presumissem variáveis incontroláveis como constantes, ou simplesmente desconsiderassem as mesmas, a título de que as mesmas configuravam-se como restrições do modelo. Assim, um número significativo dos modelos, oriundos dessa perspectiva, não contempla os aspectos subjetivos de uma decisão.

Tendo em vista os propósitos deste trabalho, voltados para o desenvolvimento de um modelo de apoio à decisão flexível, que permita a incorporação das questões objetivas e subjetivas percebidas pelos atores envolvidos em um contexto decisório, esta seção pretende apresentar sinteticamente, os três aspectos fundamentais que norteiam a pesquisa:

a) Embora a tarefa de se tomar decisões seja algo que integre o cotidiano das pessoas, isso não implica que uma decisão deva ser tomada sem a devida avaliação dos possíveis resultados e das conseqüências decorrentes. Pesquisas (NUTT, 1998; COHEN, 2001) revelam, no entanto, que na maioria das decisões, o decisor não sabe precisar quais critérios utilizou para tomá-las.

Dessa forma, a subseção 1.1.1 procura demonstrar a relevância do estabelecimento do processo decisório na resolução de um problema.

b) Na literatura que trata do processo decisório, é possível diferenciar as abordagens da pesquisa operacional em monocritério e multicritério, bem como distinguir aquelas que visam à tomada de decisão daquelas orientadas ao apoio à decisão. A subseção 1.1.2 expõe essas considerações, evidenciando, contudo, o papel da metodologia MCDA-Construtivista.

c) A subseção 1.1.3 complementa a apresentação do tema deste trabalho, ao focar as abordagens *soft* para estruturação de problemas, dando ênfase à *Soft Systems Methodology* (CHECKLAND, 1999), como uma abordagem *soft* alternativa ao mapeamento cognitivo, na fase de estruturação da metodologia MCDA-Construtivista.

A fim de melhor esclarecer a organização proposta para a exposição do tema, o Quadro 1 enuncia os tópicos da seção, resume a idéia principal de cada um e lista os autores citados.

TÓPICO	IDÉIA	AUTORES CITADOS
1.1.1 Relevância do processo decisório	Caracterização da importância do estudo do conjunto de procedimentos utilizado pelo decisor para orientar suas decisões.	Basadur, Ellspermann e Evans (1994) Ensslin, Morais e Petri (1998) Hammond, Keeney e Raiffa (1999) Cohen (2001)
1.1.2 O processo decisório à luz da ciência	Distinção das abordagens da P.O. em: - monocritério ou multicritério; e - para tomar ou apoiar decisões.	Keeney e Raiffa (1976) Roy (1993) Roy (1996) Montibeller Neto (2000) Shimizu (2001) Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) Ensslin (2003)
1.1.3 Abordagens <i>soft</i> para estruturação de problemas	Contextualização das abordagens <i>soft</i> de estruturação existentes na literatura, e definição daquelas que o trabalho irá efetivamente enfatizar.	Eden, Jones e Sims (1983) Friend e Hickling (1987) Eden (1988) Rosenhead (1989) Keeney (1992) Vickers (1995) Checkland (1999)

Quadro 1: organização proposta para exposição do tema

### 1.1.1 RELEVÂNCIA DO PROCESSO DECISÓRIO

Decidir é algo inerente ao ser humano. Quer seja em sua vida pessoal, nas atividades do dia-a-dia, no estabelecimento dos objetivos familiares ou fazendo escolhas que determinarão o rumo de sua existência, seja no âmbito das relações profissionais e sociais, assumindo e delegando tarefas, compartilhando posicionamentos, delineando cursos de ações ou simplesmente aceitando ou rejeitando as regras das organizações com as quais ele interage.

Assumindo essa perspectiva, pode-se dizer que as decisões delimitam a vida de um indivíduo. Sejam elas conscientes ou não, resultando conseqüências desejáveis ou indesejáveis, as decisões marcam a evolução da vida e carreira de uma pessoa. O êxito em cada um dos papéis que uma pessoa desempenha na sociedade e no mundo – o de estudante, funcionário, chefe, cidadão, cônjuge, pai ou mãe, indivíduo – está diretamente relacionado às decisões que a mesma toma (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 1999).

De fato, a importância das decisões na vida de qualquer pessoa pode ser evidenciada pela diversidade de situações com as quais o indivíduo defronta-se rotineiramente, sobre as mais variadas questões, com diferentes níveis de complexidade, e cujo desfecho depende de algum tipo de intervenção humana.

Cohen (2001, p. 41) amplia esse enfoque ao afirmar que em poucas atividades as pessoas têm tanta experiência quanto na tomada de decisões. “Tomamos dezenas, talvez centenas de decisões por dia (alguns segundos atrás, por exemplo, você decidiu começar a ler este texto, e a qualquer momento pode decidir parar)”.

Contudo, apesar da tomada de decisão estar inserida no dia-a-dia do homem, configurando-se como uma atividade intrínseca ao ser humano, ainda são poucas as pessoas que, em algum momento de sua vida, procuram usar os conhecimentos advindos da ciência para desenvolver essa habilidade. Em grande parte, o aprendizado se dá pela experiência.

Entretanto, a prática tem demonstrado, por vezes, que nem sempre experiências resultantes de decisões anteriores são suficientes para a resolução de um novo problema.

Segundo Hammond, Keeney e Raiffa (1999), como as situações de decisão variam muito, a prática adquirida com uma decisão importante não ajuda muito no momento de tomar a próxima. É extremamente árduo, por exemplo, estabelecer como a experiência adquirida ao se decidir sobre a compra de um automóvel poderá auxiliar em uma decisão sobre qual a melhor opção de plano médico para a família.

Isso não implica afirmar que não há aprendizado com a prática e que não se possa melhorar as decisões a partir das experiências vivenciadas. Pretende-se apenas demonstrar que a conexão entre as decisões está, conforme Hammond, Keeney e Raiffa (1999, p. 17), “[...] não no *que* é decidido, mas em *como* é decidido”.

O *como*, ao qual Hammond, Keeney e Raiffa (1999) se referem, pode ser descrito como o conjunto de atividades realizadas pelo decisor, desde o momento em que ele reconhece uma situação como problemática até o ponto em que encontra as possíveis ações para melhorar essa situação.

Albert Einstein, ao ser indagado a respeito de como utilizaria seu tempo se dispusesse apenas de uma hora para salvar o mundo, respondeu: “[...] eu gastaria cinquenta e cinco minutos definindo o problema e então usaria os cinco minutos restantes para resolvê-lo” (BASADUR, ELLSPERMANN e EVANS, 1994, p. 627).

Assim, tão significativo quanto a decisão, é o processo que a antecede e que gera as possíveis ações que podem promover a melhoria da situação problemática. E é esse processo, usualmente chamado processo decisório, que pode ser evolutivamente aperfeiçoado e proporcionar o aprendizado organizado e estruturado em cada decisão, permitindo ao decisor aprimorar suas escolhas, com o uso adequado de recursos, como tempo, energia e dinheiro.

A perspectiva desse ciclo evolutivo de aprendizado reforça a relevância do processo decisório e faz perceber que uma situação decisional envolve bem mais do que a tomada de decisão propriamente dita (ENSSLIN, MORAIS e PETRI, 1998). Exige uma maneira dinâmica e abrangente de lidar com o cenário, ações, atores envolvidos, e com as mudanças no decorrer do processo decisório.

### **1.1.2 O PROCESSO DECISÓRIO À LUZ DA CIÊNCIA**

Dado seu grau de importância, o processo decisório ganhou amplitude na comunidade científica, principalmente a partir da metade da década de 1940, quando a pesquisa operacional teve suas técnicas aplicadas na resolução de problemas complexos de defesa e logística das tropas aliadas, durante a Segunda Guerra Mundial. Na década de 1950, passou a ser empregada também no ambiente empresarial.

Nessas circunstâncias, a pesquisa operacional despontou como a mais expressiva representante das abordagens voltadas ao processo decisório. Com um arcabouço de ferramentas matemáticas e estatísticas, tais como a programação linear, otimização combinatória e a simulação, procurou estabelecer modelos pré-concebidos para todos os tipos de decisões.

Esses modelos postulam descrever, representar e imitar o que ocorre no mundo real, estabelecendo o relacionamento das variáveis com os objetivos, da melhor maneira possível, respeitando limitações (SHIMIZU, 2001). São eficazes quando todas as variáveis comportam-se como controláveis, isto é, podem ser manipuladas pelo modelo sem descaracterizar a situação decisória original.

Outra característica da pesquisa operacional, nesse período, é que a mesma tinha como um de seus pressupostos a adoção de metodologias monocritério, ou seja, o desenvolvimento de métodos com a preocupação em otimizar (maximizar ou minimizar) um dado critério.

Nesse sentido, critério é uma função matemática que mede o desempenho de uma possível ação, segundo um único aspecto, considerado como fundamental por um ou mais decisores (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Entretanto, essa busca por uma solução ótima, somada à sobrevalorização das rotinas computacionais, algumas vezes confusas ou incompreensíveis ao decisor, e a formulação matemática como início do processo de resolução de um problema, relegando a um segundo plano a atividade de estruturação do mesmo, restringiram o uso da pesquisa operacional a problemas táticos e operacionais.

Adiciona-se, ainda, o fato que a complexidade e dinâmica presentes nas situações decisórias do mundo real demonstraram que esses modelos monocritério, pré-concebidos, em sua grande maioria, não possuíam robustez suficiente para assumir todas as variáveis e julgamentos de valor dos atores envolvidos nas situações problemáticas (MONTIBELLER NETO, 2000).

Em contrapartida às metodologias monocritério, emergiram na Europa e na América do Norte, em meados dos anos 1970, as metodologias multicritério, caracterizadas por avaliar as possíveis ações segundo um conjunto de critérios, objetivando mensurar tais critérios de forma simultânea (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Conforme propõe Roy (1996), as metodologias multicritério podem ser vislumbradas sob três diferentes perspectivas de avaliação: a do critério único de síntese; a de subordinação de síntese; e, a do julgamento local interativo (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

A primeira dessas perspectivas, a de critério único de síntese, tem como principal representante a *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT). Consolidada pelo trabalho de Keeney e Raiffa (1976), a metodologia MAUT fundamenta-se no conceito da função utilidade, que vem a ser, de acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 53), “o quanto uma

dada ação fornece de utilidade para os decisores, com relação ao aspecto que está sendo medido naquele critério”. Desse modo, a MAUT pode ajudar um indivíduo a fazer suas escolhas entre um conjunto pré-especificado de ações, por meio da análise do agrupamento de critérios que integram cada uma delas.

Durante mais de uma década, a partir do início dos anos 1970, a MAUT foi assumida por um significativo número de praticantes da pesquisa operacional como a metodologia com maior robustez para a tomada de decisão (MONTIBELLER NETO, 2000).

A segunda perspectiva, a de subordinação de síntese, ou *outranking*, nasceu nos países de língua francesa, mais especificamente, como resultado do trabalho do grupo de pesquisa coordenado pelo professor Bernard Roy (1996), representando uma contraposição à abordagem de critério único de síntese (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Ao contrário da abordagem de critério único, que faz uso de pressupostos rígidos, tais como a função utilidade, e exige um nível elevado de informações extras dos decisores, além da estrutura de preferência, a abordagem de subordinação evita propor hipóteses matemáticas excessivamente rigorosas, bem como formular questões excessivamente complexas aos tomadores de decisão.

Para tanto, de acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), essa abordagem baseia-se na idéia de uma relação de subordinação entre as possíveis ações para a decisão, por meio de limiares. Essa utilização, conforme Roy (1996), deve-se à dificuldade normalmente encontrada pelo decisor em arbitrar valores numéricos precisos sobre suas preferências.

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), um exemplo clássico foi proposto por Luce (apud VINCKE, 1992), em que explica que um decisor não consegue diferenciar uma xícara de café com um miligrama de açúcar de uma com dois miligramas. No

entanto, ele é capaz de distinguir uma xícara de café com uma colher de açúcar daquela com duas colheres de açúcar, indicando a existência de um limiar de indiferença. Abaixo dele, por exemplo, meia colher, é impossível ao decisor notar a diferença do nível de açúcar do café. Por outro lado, acima desse limiar, a diferença é claramente percebida.

A terceira perspectiva, que corresponde à abordagem do julgamento local interativo, difere das duas anteriormente descritas, pelo fato de não realizar a agregação das performances da ação em cada um dos critérios, para determinar a performance global da mesma.

De acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 56), “os métodos fundamentados nessa abordagem são baseados em uma seqüência de julgamentos, realizados pelos decisores, sobre a performance requerida localmente em determinado critério”. Isso ocorre através de um processo interativo com o decisor, que a cada solução a ele apresentada, fornece novas informações sobre suas preferências em um dado critério, visando melhorar cada uma das funções-objetivo individualmente.

Apresentadas as abordagens do critério único de síntese, subordinação de síntese e julgamento local interativo, apontadas por Roy (1996) como as perspectivas predominantes nas metodologias multicritério vigentes, é importante diferenciar as abordagens da pesquisa operacional que visam o apoio à decisão daquelas que se destinam à tomada de decisão.

A esse respeito, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) entendem que o que distingue uma abordagem voltada para o apoio à decisão em relação a uma abordagem centrada na tomada de decisão é a visão de conhecimento em que ela se fundamenta. Na concepção de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 57), “no primeiro caso (apoio à decisão) a visão de conhecimento acolhida é o construtivismo (ROY, 1993). No segundo caso (tomada de decisão) adota-se a visão objetivista”.

Nesse enfoque, as metodologias multicritério podem ser visualizadas sob a ótica de duas Escolas, assim denominadas, em função da visão de conhecimento no qual estão inseridas. São elas, a *Multiple Criteria Decision Making* – MCDM e a *Multicriteria Decision Aid* – MCDA.

A Escola Americana, conhecida como *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), caracteriza-se por fazer prescrições com referência a um ideal. Tal ideal é baseado em um grupo de axiomas, que representam os postulados assumidos como premissas básicas de uma metodologia, os quais, se examinados separadamente, podem ser aceitos naturalmente como normas ou hipóteses de trabalho. Portanto, esta Escola segue o que Roy (1993) chama de caminho axiomático, onde o facilitador faz uma descrição do problema e compõe prescrições baseadas em hipóteses normativas, as quais são validadas pela realidade descrita (visão objetivista).

Já a Escola Européia, conhecida como *Multiple Criteria Decision Aid* (MCDA), busca desenvolver recomendações nas quais o ideal de aproximação como uma entidade preexistente não presta um papel significativo. Esta Escola trabalha sob a visão construtivista, em que se procura no decorrer do processo, junto com os atores, construir um modelo mais ou menos formalizado, que permitirá a evolução do processo de apoio à decisão em concordância com os objetivos e o sistema de valores dos atores.

Sob essa perspectiva, a metodologia MCDA, daqui por diante nominada MCDA-Construtivista (ENSSLIN, 2003), vem desempenhando importante papel no apoio à decisão. Assume a visão de conhecimento construtivista, em que o objetivo do modelo é a geração de conhecimento aos decisores, para que esses possam melhorar a performance em suas decisões em função de seu aprendizado sobre o problema (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Recuperando a proposição de Roy (1996), para a classificação das metodologias multicritério (critério único de síntese, subordinação de síntese e julgamento local interativo), a MCDA-Construtivista (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001) aplica a perspectiva do critério único de síntese. Nesta se insere a etapa de avaliação do modelo multicritério desenvolvido no presente trabalho, ressaltando, porém, o uso da função de valor em substituição à função utilidade, para a determinação das preferências dos decisores nas ações potenciais.

Tal diferença reside no fato de que a função de valor pressupõe uma função que quantifica a preferência dos decisores quando não há incerteza sobre a performance das ações, enquanto que, uma função utilidade incorpora as preferências dos decisores sob algum tipo de incerteza, introduzindo suas atitudes frente ao risco (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Metodologicamente, o processo de apoio à decisão na perspectiva da MCDA-Construtivista é dividido nas fases de estruturação, avaliação e recomendações. A fase de estruturação corresponde à escolha de uma abordagem *soft* para definir o problema (em que se busca a compreensão do problema e de seu contexto), à elaboração da árvore dos pontos de vistas fundamentais e à construção dos descritores. Na etapa de avaliação ocorre a construção do modelo, as avaliações locais e global das ações potenciais, e a análise dos resultados. Por último, na fase de recomendações, são definidas possíveis ações para melhorar a situação percebida como problemática.

Dessas fases, a de estruturação é a que se reveste de maior flexibilidade, especificamente no que concerne ao seu primeiro passo, o uso de uma abordagem *soft* para explorar o problema, pois oferece a oportunidade ao decisor de expor a situação a qual considera problemática, da forma como ele a vê, sem nenhum tipo de restrição interposto pelo uso da metodologia.

Com efeito, a MCDA-Construtivista não faz prescrições a respeito de como o decisor deve abordar o problema, apenas fomenta a necessidade de representar a situação problemática percebida em uma forma mais abrangente e organizada. Para isso, leva em consideração todos os fatores que o decisor entende como relevantes no contexto.

A partir dessa representação, estimula o estabelecimento da estrutura arborescente dos pontos de vistas fundamentais e a construção dos descritores, respectivamente, a segunda e terceira etapas da fase de estruturação da metodologia MCDA-Construtivista.

### **1.1.3 ABORDAGENS *SOFT* PARA ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS**

O termo *soft* surgiu, de acordo com Checkland (1999), no início da década de 1970, para diferenciar as abordagens de estruturação de problemas que os tratam de forma abrangente, apoiando-se na perspectiva sistêmica, com o objetivo de melhor organizar os aspectos percebidos pelo decisor, daquelas abordagens que procuram enquadrar o mundo real e seus eventos como sendo um sistema formado por vários subsistemas, de maneira sistemática, chamadas por Checkland de abordagens *hard*.

Na prática, as abordagens *soft* foram desenvolvidas a partir da necessidade de compreender situações problemáticas em que a abordagem quantitativa, propiciada pelas metodologias voltadas à tomada de decisão da pesquisa operacional, se mostra pouco flexível para enfatizar os aspectos subjetivos, as incertezas, e os diferentes níveis de complexidade existentes em uma situação problemática (ROSENHEAD, 1989).

Levando-se em conta a literatura vigente, pode-se dizer que, no âmbito da MCDA-Construtivista, a abordagem *soft* do mapeamento cognitivo (EDEN, 1988) tem sido empregada em uma parcela significativa das pesquisas realizadas (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Como ponto central da abordagem, Eden (1988) propõe o desenvolvimento de um mapa cognitivo para a definição do problema, que é um modelo do sistema de conceitos usados por uma pessoa para comunicar a natureza de um problema, isto é, um modelo utilizado para representar a maneira como uma pessoa interpreta determinada situação. Essa abordagem *soft* envolve, portanto, conceitos e relações entre conceitos que são utilizados pelos sujeitos para compreender e dar sentido ao seu ambiente.

Embora o uso dos mapas cognitivos venha ocorrendo com êxito quando aplicado como parte da etapa de estruturação da metodologia MCDA-Construtivista, não significa que o mesmo exaure as possibilidades quanto às abordagens *soft* para definição e representação de problemas.

Outras abordagens *soft* de estruturação de problemas estão presentes na literatura da pesquisa operacional, das quais podem ser citadas a *Strategic Choice* (FRIEND e HICKLING, 1987), a *Robustness Analysis* (ROSENHEAD, 1989), a *Hypergame Approach* (BENNET, HUXHAM e CROPPER, 1989) e a *Soft Systems Methodology* (CHECKLAND, 1999).

Dentre essas, a *Soft Systems Methodology*, ou SSM, está em consonância com a visão proposta pela metodologia MCDA-Construtivista, ao postular que o mundo percebido pelas pessoas é complexo e confuso, e que, para uma mesma situação, cada observador fará uma leitura personalizada dos fatos, baseada em seus conhecimentos, pressupostos e convicções, bem como das influências que este observador recebe do ambiente.

Conforme expõe Checkland (1999), a SSM, como abordagem direcionada para estruturação, permite explorar, questionar e aprender sobre problemas complexos e mal-estruturados. Ela enfatiza as possibilidades de identificar oportunidades de mudança e encoraja os atores envolvidos a entender melhor as diversas inter-relações presentes em determinado contexto decisório.

Nesse sentido, a SSM é uma abordagem que tem como cerne a proposta de oferecer aos seus usuários (i.e. adeptos ao emprego desta metodologia), instrumentos que permitam essas pessoas representarem de forma mais estruturada seus pensamentos a respeito de determinada situação, que seja entendida por elas como problemática e, concomitantemente, promover entendimento e o reconhecimento de possíveis mudanças desejáveis, por meio de ciclos de aprendizagem.

A SSM tem suas origens em uma metodologia bastante difundida, a teoria dos sistemas, e no pressuposto filosófico dos “sistemas apreciativos” de Geoffrey Vickers (1995).

No que concerne à teoria dos sistemas, ou como prefere o prof. Peter Checkland, pensamento sistêmico, a SSM faz uso dos parâmetros de análise desta metodologia. Esses parâmetros (entrada, processamento, saídas, *feedback*) permitem identificar os componentes de uma entidade e suas inter-relações, o que corresponderá a uma determinada forma para definir-se a estrutura.

Entretanto, o pressuposto filosófico adotado pelo prof. Peter Checkland, ao usar o pensamento sistêmico, não é o mesmo que direciona a análise de sistemas tradicional. A abordagem tradicional (ou sistemas *hard* para Checkland) procura enquadrar o mundo como um amplo sistema, formado de diversos subsistemas, em diferentes níveis. A abordagem proposta por Checkland (sistemas *soft*) visualiza o mundo e suas inter-relações como algo extremamente complexo, confuso e desorganizado, em que a perspectiva sistêmica serve de apoio para um determinado observador tentar representar, em uma forma um pouco mais organizada, sua percepção a respeito do mundo.

Essa é a idéia dos sistemas apreciativos de Geoffrey Vickers (1995). Cada pessoa (observador) vê o mundo sob a sua perspectiva individual. Nessa visão particular, estão inclusos os valores, papéis e normas que esta pessoa têm incorporado ao seu modo de pensar e perceber as entidades e eventos que a cercam.

A concepção apresentada por Vickers (1995), quanto à percepção das pessoas em relação ao universo que as envolve, remete aos estudos da psicologia quanto ao julgamento humano. De acordo com Ensslin (2003), essa idéia foi apresentada pela primeira vez por Brunswik em 1959, por meio da “lente de Brunswik”.

Contudo, Vickers, em sua obra “A arte do julgamento”, procurou demonstrar com exemplos em organizações nas quais ele trabalhou, como a abordagem tradicional de sistemas era ineficiente em situações com certa complexidade. Isso porque, na maioria das vezes, o observador defrontava-se com situações já enquadradas em sistemas pré-concebidos. Vickers advogava o contrário, ou seja, a necessidade de um sistema que contemplasse a percepção do observador, definido por ele como “sistema apreciativo”.

Assim, a SSM desenvolve modelos conceituais, utilizando o conceito de sistemas apreciativos de Vickers, para captar a percepção do observador a respeito de determinada situação, considerada por ele como problemática, e da lógica de sistemas, para gerar ciclos de eventos que promovam as transformações desejáveis para evolução daquele sistema.

Para tanto, a SSM é operacionalizada com o uso de alguns instrumentos, tais como: representações pictóricas (*rich pictures*), para caracterizar a situação percebida como problemática; modelos conceituais, construídos a partir dos sistemas de atividades humanas identificados no contexto decisório; lista das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, que emerge a partir da compreensão ampliada do problema.

De maneira mais específica, Checkland (1999) estabelece que o processo da SSM está organizado em sete estágios, que constituem um sistema de aprendizagem, em que são explorados os aspectos cruciais de uma situação, na qual, pelo menos um dos participantes a considera problemática. Os sete estágios são:

- 1) entrar com uma situação considerada problemática;
- 2) representar a situação problemática;

- 3) construir as definições-raiz dos sistemas relevantes identificados;
- 4) desenvolver modelos conceituais;
- 5) comparar as ações resultantes dos modelos conceituais desenvolvidos no estágio 4 com a situação problemática representada no estágio 2;
- 6) estabelecer as mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis; e
- 7) implementar ações para melhorar a situação problemática.

O seguimento desse processo não resulta, entretanto, em uma resposta exata ao problema. Como Checkland (1999) salienta, em problemas de atividades humanas, a idéia de “solução” deve ser substituída pelo entendimento de que resolver uma situação problemática é um processo de “geração de conhecimento”, em que a realidade está em constante mudança, sendo continuamente recriada pelos participantes.

É relevante considerar que os modelos desenvolvidos pelo uso da SSM não pretendem representar a realidade, mas sim a percepção que um indivíduo tem de determinado contexto. Ou seja, para cada situação e ator, em um dado momento, haverá um modelo que irá representar as percepções daquele ator. A variação em qualquer um desses (situação, atores, momento) irá determinar um novo modelo, com características diferenciadas, decorrentes da nova percepção que o decisor terá do contexto.

Em resumo, a SSM configura-se em uma abordagem *soft*, que permite definir e representar determinada situação problemática, levando em conta aspectos subjetivos, tais como, valores, cultura e clima, inseridos no contexto, além de detectar as relações entre pessoas, e, entre pessoas e organizações, que o decisor considera relevantes para a decisão.

## **1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA**

O emprego da metodologia MCDA, neste trabalho, é orientado pela adoção da visão do conhecimento do construtivismo. O pressuposto assumido é que, em uma dada situação

problemática, cada decisor percebe e interpreta de forma diferente o contexto decisório, sendo que, para representar essa percepção, desenvolve representações mentais, que expressam os aspectos objetivos e subjetivos captados pelo referido decisor (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001). A elaboração de tais representações é contemplada na primeira fase da construção de um modelo em MCDA-Construtivista, a fase de estruturação, por meio de uma abordagem *soft*.

Por outro lado, a SSM tem sido aplicada a uma diversidade de circunstâncias em que a necessidade de estruturação de um problema se faz indispensável para elevar o nível de compreensão do decisor a respeito daquela situação que ele percebe como problemática.

Contudo, o processo da SSM demonstra-se abrangente no que concerne à escolha das ações que efetivamente deverão ser implementadas ao término do mesmo. Isso porque, a abordagem não prevê uma forma de mensuração do desempenho entre as diversas ações que irão surgir ao final do ciclo. Portanto, não há como medir que ações são preferíveis em relação a outras, em um grupo composto por ações que atendam às mesmas preocupações, e qual a performance local e global de cada uma delas.

O presente trabalho tem como foco congrega a capacidade de compreensão e representação de um problema, proporcionada pelo processo da SSM, à robustez da MCDA-Construtivista, que, como metodologia, contempla todas as fases do processo decisório.

Face às considerações apresentadas, torna-se possível, neste momento, formular as duas questões fundamentais que permeiam a consecução da tese:

- a) Como viabilizar a proposta de integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista, de modo que ela possa ser empregada como abordagem *soft* para a fase de estruturação do problema?

- b) Como a integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista pode auxiliar na ampliação do entendimento a respeito da situação considerada problemática, proporcionada pela estruturação do problema?

### **1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS**

#### **Objetivo geral**

Desenvolver uma proposta teórico-metodológica que viabilize a integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista nos processos de apoio à decisão.

#### **Objetivos específicos**

- apresentar os fundamentos da *Soft Systems Methodology*, com vistas ao entendimento dos pressupostos que conduzem o processo de estruturação de problemas na SSM;
- propor um conjunto de procedimentos que possibilite a integração do processo de estruturação da SSM à MCDA-Construtivista; e
- aplicar a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista em uma situação real.

### **1.4 ORIGINALIDADE E RELEVÂNCIA DO TEMA**

Castro (1977, p. 57) ressalta que uma tese deve ser original e relevante. No que concerne à questão da originalidade, explica que “um tema original é aquele cujos resultados têm o potencial para nos surpreender. O fato de não haver sido feito não confere necessariamente originalidade a um tema”.

Severino (2000, p.148) esclarece que originalidade não quer dizer novidade. Destaca que:

a originalidade diz respeito à volta às origens, explicitando assim um esclarecimento original ao assunto, até então não percebido. A descoberta original lança novas luzes sobre o objeto pesquisado, superando, assim, seja o desconhecimento, seja então a ignorância.

Quanto à relevância, Castro (1977) diz que um tema é relevante quando está de alguma forma ligado a uma questão crucial que polariza ou afeta um segmento substancial de uma sociedade. O tema também pode ser relevante se estiver ligado a uma questão teórica que mereça atenção continuada na literatura especializada.

Inserindo-se essas questões ao contexto específico da presente tese, a caracterização da originalidade do tema pode ser evidenciada à medida que nenhum outro estudo propôs exatamente o que pretende esta pesquisa, ou seja, a expansão da metodologia MCDA-Construtivista, através da integração de uma abordagem que potencialize o entendimento gerado na fase de estruturação, no caso, a SSM.

Adiciona-se ainda o fato de que, a abordagem a ser integrada à MCDA-Construtivista nesta pesquisa, a SSM, mesmo possuindo uma considerável quantidade de trabalhos já publicados, não oferece na literatura, de forma unívoca, uma descrição explícita das etapas que compõem o processo de estruturação de problemas pela referida abordagem postulada.

A originalidade do trabalho é reforçada à medida que essa integração vem possibilitar, de forma organizada: ampliar as possibilidades de representação das percepções e interpretações de um decisor (seus modelos mentais) em um determinado contexto; desenvolver meios que facilitem a tarefa de definição do problema (identificação do processo e como o mesmo se operacionaliza); e, a integração em um único modelo, das perspectivas vislumbradas pela SSM e pela MCDA-Construtivista.

No que tange à questão da relevância, a pesquisa proposta trata de questões tidas atualmente como pertinentes no âmbito da comunidade científica da pesquisa operacional. Em particular, ela enfatiza a definição e estruturação de problemas empregando abordagens mais flexíveis, alternativas à pesquisa operacional tradicional, tema que vem tendo crescente

interesse e repercussão na área (EDEN e SIMS, 1983; EDEN, 1988; BANA E COSTA, 1990; KEENEY, 1992; ROY, 1996; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Outro ponto a ser salientado é o fato de que o trabalho reflete uma preocupação recente na literatura da pesquisa operacional (YEO, 1993; LEDINGTON e DONALDSON, 1997), quanto à exploração de aspectos atinentes ao processo da *Soft Systems Methodology* e como o mesmo pode ser operacionalizado.

Além disso, a relevância desta pesquisa pode ser realçada pelo emprego da MCDA-Construtivista, uma metodologia na qual a condução dos processos se reveste de complexidade. A questão norteadora do trabalho sugere uma proposta que envolve, em seu âmago, a estruturação de situações problemáticas intrincadas, com múltiplos atores e interesses divergentes.

## **1.5 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO**

Conforme Fachin (2001, p. 113), “na justificativa faz-se uma narração sucinta, porém completa, dos aspectos de ordem teórica e prática que se fazem necessários para a realização da pesquisa”.

Para Koche (1979), a justificativa ressalta a relevância do tema abordado, levando-se em consideração o estágio atual da ciência, suas divergências ou a contribuição que pretende proporcionar ao pesquisar o problema.

Nesse sentido, a contribuição da presente pesquisa, sob a ótica teórica, pode ser apontada em termos da revisão bibliográfica exibida nos capítulos 2, 3, 4 e 5, a qual trata do marco teórico que fundamenta a proposta da tese e, da proposta propriamente dita, de integração da *Soft Systems Methodology* à MCDA-Construtivista nos processos de apoio à decisão, descrita no capítulo 6 deste trabalho.

No marco teórico são apresentados os pressupostos que fundamentam as abordagens voltadas à estruturação de problemas na pesquisa operacional. Discorre-se sobre os fatores que distinguem as abordagens *hard* e *soft* de estruturação. São expostas as características da abordagem *soft* do mapeamento cognitivo. Também são enfocados os conceitos e premissas que alicerçam a SSM como abordagem *soft* para estruturação de problemas. Por fim, são ressaltadas as propriedades que tornam a MCDA-Construtivista uma metodologia robusta e consistente para situações em que se faça uso do apoio à decisão.

Ainda no que diz respeito à contribuição teórica, buscou-se fornecer subsídios que permitam instrumentalizar os procedimentos da SSM para a definição do problema e representação do contexto decisório, bem como realizar a transição do modelo construído, a partir dessa abordagem *soft*, para uma estrutura arborescente de pontos de vistas fundamentais, o que viabiliza a integração à MCDA-Construtivista.

Em relação à contribuição de ordem prática, a robustez e consistência da proposta metodológica é averiguada através da sua aplicação em um caso real, em que uma situação de apoio à decisão é examinada, buscando verificar a aderência do modelo.

Para tanto, teve-se como pólo de pesquisa o laboratório LabMCDA-EPS-UFSC, que promove investigações, disponibiliza informações e apóia os mestrados e doutorandos do PPGE/UFSC, prestando orientação metodológica no que se relaciona à metodologia MCDA-Construtivista. Entre os trabalhos realizados no âmbito das abordagens *soft* para estruturação de problemas, orientados, supervisionados e desenvolvidos pelo LabMCDA, sobressaem-se:

- MONTIBELLER NETO, G. *Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas*. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

- MONTIBELLER NETO, G. *Mapas cognitivos difusos para o apoio à decisão: uma metodologia integrada para construção de problemas e exploração do impacto de alternativas nos valores do tomador de decisão*. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- BANA E COSTA, C.; ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO; G. From Cognitive Maps to Multicriteria Models. In: International Conference on Methods and Applications of Multicriteria Decision Making. Anais... *Proceedings of International Conference on Methods and Applications of Multicriteria Decision Making*, Mons - Bélgica: v. 1. p.247 – 250, 1997.
- ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C.; ZANELLA, I. A Real-World MCDA Application in Cellular Telephony Systems. In *Trends in Multicriteria Decision Making*. Berlim: Springer Verlag - Berlim, v. 1, p. 412-423, 1998.
- ENSSLIN, L.; CORREA, E.; VANSNICK, J.; BANA E COSTA, C. Decision Support Systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, v. 113, n. 2, p. 585-594, 1999.
- ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.; DUTRA, A. MCDA: A Constructivist Approach to the Management of Human Resources at a Governmental Agency. *International Transactions in Operational Research - ITORS*, v. 7, p .79 - 100, 2000.
- ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. From cognitive maps to multicriteria models: toward a formal procedure for the transition. *Proceedings of Institute for Operations Research and the Management Sciences – INFORMS 1998*. Tel Aviv, Israel, 1998a.

Feitas essas considerações, espera-se que este trabalho possa promover um nível de conhecimento que, de alguma forma, auxilie no aprimoramento da metodologia MCDA-

Construtivista, bem como se somar aos demais trabalhos desenvolvidos no LabMCDA, na busca pela ampliação de aplicações práticas que operacionalizem a perspectiva do apoio à decisão.

## 1.6 BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

As bases teórico-metodológicas que guiam o desenvolvimento do modelo que se propõe enquadram a pesquisa à luz da ciência. No intuito de fornecer um panorama das possibilidades nas quais pode-se classificar um trabalho de cunho científico, apresenta-se, na Figura 1, um modelo para escolha dos processos de pesquisas científicas nas ciências sociais.

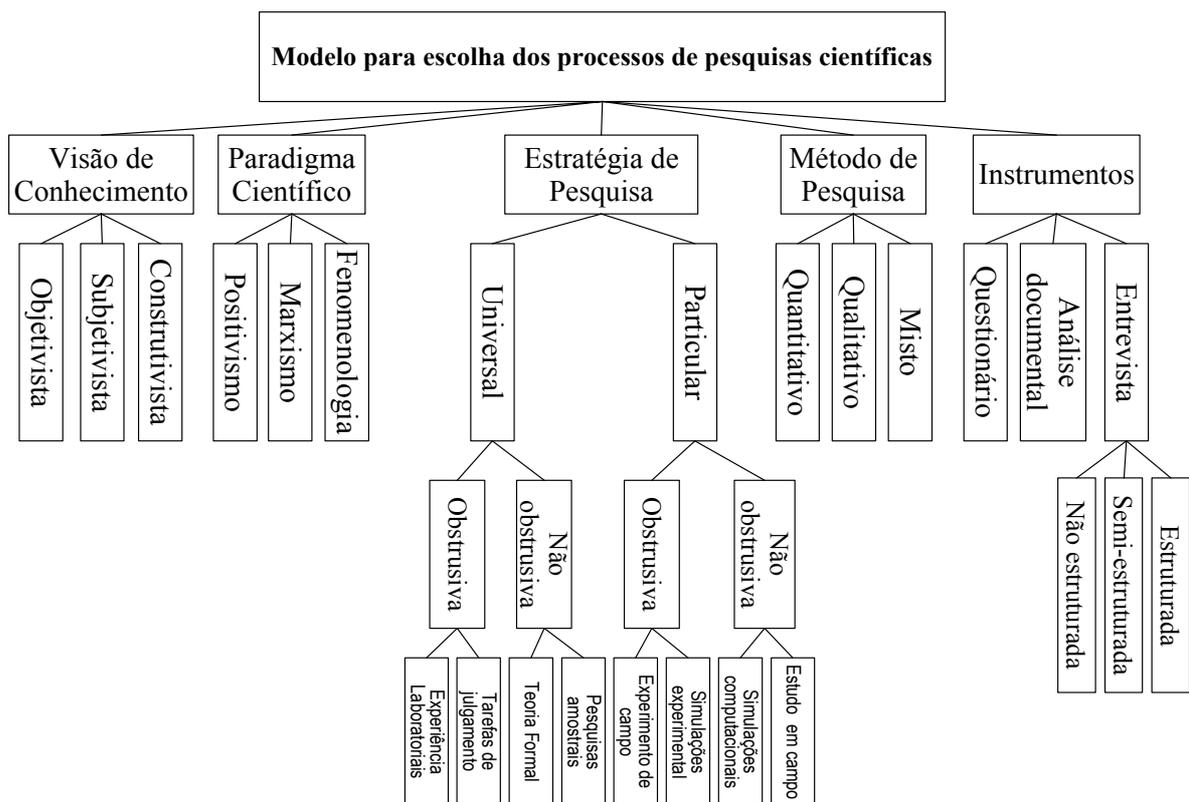


Figura 1: modelo para escolha do processo de pesquisa científica Adaptado de Petri (2003).

Tendo como ponto de partida o modelo para escolha dos processos de pesquisas científicas nas ciências sociais, as subseções 1.6.1 visão do conhecimento, 1.6.2 paradigma científico, 1.6.3 estratégia de pesquisa, 1.6.4 método de pesquisa, e 1.6.5 instrumentos de pesquisa, procuram traçar as escolhas que alicerçam este trabalho.

### **1.6.1 VISÃO DO CONHECIMENTO**

O foco da visão de conhecimento aqui analisada está centrado na relação entre o tomador de decisão (sujeito) e o contexto decisório (objeto). Landry (1995) identifica três visões epistemológicas capazes de descrever o vínculo entre sujeito e objeto e sua importância na atividade do conhecimento. São elas, a visão de conhecimento objetivista, a visão de conhecimento subjetivista, e a visão de conhecimento construtivista.

De acordo com Landry (1995), na visão objetivista o conhecimento é adquirido com base na observação isenta do objeto, que representa a realidade. Essa realidade é despreendida dos juízos de valor do sujeito, ou seja, na perspectiva da visão objetivista, todo e qualquer observador perceberá a mesma realidade. Roy (1987, 1993, 1996) acrescenta que, essa visão pressupõe a noção de verdade. A realidade existe independentemente da pessoa que formula o problema.

A visão de conhecimento subjetivista, no entendimento de Montibeller Neto (2000, p. 32), “minimiza a importância do objeto no processo de aquisição do conhecimento, enfatizando o papel predominante e crucial do sujeito no mesmo”. Explica que as propriedades percebidas no objeto são resultantes da interpretação do sujeito, e a existência de uma realidade independente é irrelevante.

A visão de conhecimento construtivista, diferentemente das visões descritas anteriormente, considera tanto o objeto quanto o sujeito relevantes no processo de geração do conhecimento (ROY, 1987, 1993, 1996). Ambos são importantes, à medida que, a existência

de uma realidade externa é ressaltada, sem, contudo, omitir o papel do sujeito, uma vez que tal realidade é percebida pelo mesmo.

Segundo Roy (1996), na visão construtivista, os conceitos, modelos e procedimentos são apenas técnicas que permitem instrumentalizar o processo de entendimento do decisor (sujeito) e a evolução de suas convicções em determinado contexto (objeto).

Isso se deve ao fato de que, dentro da perspectiva construtivista, os axiomas não são considerados como representando verdades indemonstráveis ou como regras ideais que devem, de forma racional, serem compulsoriamente seguidas, mas como quadros de referência para as hipóteses de trabalho.

Assim, levando-se em conta os propósitos deste trabalho, em desenvolver uma metodologia flexível que auxilie o apoio à decisão, e diante da argumentação feita em detrimento de cada uma das visões de conhecimento aqui apresentadas, adota-se a visão do construtivismo.

### **1.6.2 PARADIGMA CIENTÍFICO**

No que concerne aos paradigmas que fundamentam a pesquisa científica, tem-se, entre eles, o Positivismo, o Marxismo e a Fenomenologia. Entretanto, inicialmente, cabe definir o que se entende pela palavra paradigma no âmbito da ciência.

Conforme Pereira (2001, p. 23), “o conceito de paradigma foi cunhado por Thomas Kuhn para identificar o universo de valores culturais, ideológicos, históricos e epistemológicos que condicionam a produção do conhecimento”. De modo mais contundente, Morgan (1980) explica que o termo paradigma científico exprime uma forma particular com que um determinado grupo de pesquisadores percebe a realidade.

Disso é possível abstrair que cada paradigma representa uma vertente de pesquisadores a ele adeptos, que elegem as regras de validação e postulados que irão

legitimar, o que, na concepção dessa comunidade científica, pode ou não ser considerado ciência (MONTIBELLER NETO, 2000).

Compreendido o uso do termo paradigma no meio acadêmico, no sentido Kuhniano da palavra, passa-se, agora, a discorrer brevemente sobre os paradigmas científicos do Positivismo, do Marxismo, e da Fenomenologia.

#### *a) Positivismo*

O positivismo, introduzido por Augusto Comte (1798-1857), no século XVIII, estabeleceu que sujeito e objeto eram semelhantes e, portanto, regidos pelas mesmas leis da natureza. Baseada neste princípio, a filosofia positivista desenvolveu duas idéias importantes para a primazia das ciências naquele período: a idéia de neutralidade e a idéia de método para a observação da natureza e da realidade social (MORAES e ARCELLO, 2003).

A neutralidade advogada pelo paradigma positivista fundamenta-se, segundo Triviños (1995, p. 37), no pressuposto que, “a ciência estuda os fatos para conhecê-los, e tão somente conhecê-los, de modo absolutamente desinteressado”.

Quanto ao método, a filosofia positivista assume que este tem primazia sobre a verdade, que é obtida através da observação e experimentação. O paradigma positivista avoca que somente é verdadeiro algo que possa ser empiricamente verificado (TRIVIÑOS, 1995).

Mazzotti e Gewandsznajder (1999, p. 12) afirmam que, no positivismo, “as sentenças que não puderem ser verificadas empiricamente estariam fora da fronteira do conhecimento: seriam sentenças sem sentido”.

Em síntese, Mazzotti e Gewandsznajder (1999, p. 13) estabelecem que, “na realidade, os positivistas não estavam interessados exatamente em como o cientista pensava, em suas motivações ou mesmo em como ele agia na prática [...]. O que interessava eram as relações lógicas entre enunciados científicos”.

O paradigma positivista baseia-se, portanto, na utilização de métodos, de natureza normativa, que permitam comprovar e justificar empiricamente, as leis, enunciados e axiomas postulados por determinada teoria científica, dando validade e legitimidade à mesma.

*b) Marxismo*

O Marxismo, termo cujo nome deriva de seu criador, o filósofo Karl Marx (1818-1883), tem sido amplamente usado com uma variedade de significados, e pode designar um método de interpretação das ciências sociais, uma filosofia da história, uma corrente de pensamento na economia e mesmo um dogma ou religião.

Especificamente no que diz respeito às ciências sociais, estas utilizam o marxismo como método de interpretação da realidade social, ao encararem a sociedade como um processo dinâmico movido pelo antagonismo ou conflito inerente às classes sociais (TRIVIÑOS, 1995). O recurso teórico desta visão é o materialismo dialético aplicado à história da humanidade, ou seja, o materialismo histórico.

O marxismo evoluiu para as definições de materialismo, materialismo dialético e materialismo histórico, a partir do conceito de matéria, que segundo Lênin (1982, p. 181) é “uma categoria filosófica para designar a realidade objetiva que é dada ao homem nas suas sensações, que é copiada, fotografada, refletida pelas nossas sensações, existindo independentemente delas”.

Triviños (1995) relata que o materialismo evoca a materialidade do mundo, isto é, todos os fenômenos, objetos e processos que ocorrem na realidade são aspectos diferentes da matéria em movimento. Assume ainda que a matéria é anterior à consciência. Isto significa reconhecer que a consciência é um reflexo da matéria, que esta existe objetivamente, que se constitui numa realidade objetiva. E, por último, o materialismo afirma que o mundo é conhecível, e que a capacidade que o homem tem de conhecer a realidade se desenvolve gradualmente.

O materialismo dialético é, na leitura de Triviños (1995), a base filosófica do marxismo e como tal realiza a tentativa de buscar explicações coerentes, lógicas e racionais para os fenômenos da natureza, da sociedade e do pensamento. Como uma de suas mais importantes contribuições, está o fato de ter ressaltado, na teoria do conhecimento, a importância da prática social como critério de verdade. E, ao focar historicamente o conhecimento, em seu processo dialético, colocou em relevo a interconexão do relativo e do absoluto. Desta maneira, as verdades científicas, em geral, significam graus do conhecimento, limitados pela história. Todavia, cabe salientar, que este relativismo não significa reconhecer a incapacidade do ser humano chegar a possuir a verdade.

No tocante ao materialismo histórico, segundo Triviños (1995, p. 51), é “a ciência filosófica do marxismo que estuda as leis sociológicas que caracterizam a vida da sociedade, de sua evolução histórica e da prática social dos homens, no desenvolvimento da humanidade”. O materialismo histórico, conforme Triviños (1995), trabalha com os conceitos de ser social (relações materiais dos homens com a natureza e entre si, que existem em forma objetiva, isto é, independentemente da consciência); e consciência social (são as idéias políticas, jurídicas, filosóficas, estéticas, religiosas), além das relações de produção (associação dos meios de produção com as forças produtivas).

Em suma, dada a amplitude do paradigma marxista, diferentes tipos de teoria podem orientar a atividade do investigador, sendo que a natureza dos métodos e das técnicas para o estudo do fenômeno irá depender, principalmente, das características do conteúdo do mesmo (TRIVIÑOS, 1995).

### *c) Fenomenologia*

A fenomenologia tem suas origens ligadas aos estudos seminais de Brentano (1839-1917) e Husserl (1859-1938). Ela representa a tentativa de resgate do contato original com o

objeto, perdido em sofisticadas especulações abstratas ou em reduções matemáticas e quantificadoras do campo de vivência do ser humano, enquanto sujeito (GREUEL, 1996).

A fenomenologia contrapõe a idéia de neutralidade da ciência, da tentativa de desvinculação do sujeito ao objeto, uma vez que seu pressuposto fundamental é a intencionalidade. Triviños (1995, p. 42-43) menciona que “esta intencionalidade é da consciência que sempre está dirigida a um objeto. Isto tende a reconhecer o princípio de que não existe objeto sem sujeito”.

Esse entendimento foi constituído por Edmund Husserl. No início de seus estudos, em 1913, objetivou estabelecer a filosofia como uma ciência rigorosa (idéias para uma fenomenologia pura e filosofia fenomenológica). Em uma segunda fase de sua pesquisa, em 1931, esboçou a ambição de uma filosofia como ciência exata (meditações cartesianas). Até chegar a uma terceira etapa, em 1936, na qual postulou uma filosofia transcendental (a crise das ciências na Europa e a fenomenologia transcendental).

A mudança nas convicções de Husserl a respeito da ciência realça o traço característico da fenomenologia, como uma concepção aberta e em evolução. De acordo com Triviños (1995), Husserl, em seus últimos trabalhos, já mencionava uma fenomenologia construtiva.

Sobre a fenomenologia construtiva, Merleau-Ponty (1971, p. 5-6) explica que “todo o universo da ciência é construído sobre o mundo vivido, e se quisermos pensar na própria ciência com rigor, apreciar exatamente seu sentido e seu alcance, convém despertarmos primeiramente esta experiência do mundo do qual ela é expressão segunda”.

Merleau-Ponty (1971, p. 5-6) vai mais adiante ao afirmar que “[...] tudo o que sei do mundo, mesmo devido à ciência, o sei a partir de minha visão pessoal ou de alguma experiência do mundo sem a qual os símbolos da ciência nada significariam”.

Logo, no enfoque fenomenológico, o ser humano, em sua vida pré-científica, possui conhecimentos. Ele armazena um arcabouço de conhecimentos, porém, restrito a uma dimensão que engloba o ambiente em que vive, e guiado pelos fins a que persegue. Este conhecimento limitado pelas circunstâncias e pelos interesses momentâneos é a opinião. A prática da ciência começa, de acordo com Greuel (1996), quando o sujeito atenta para as suas limitações e se abre para uma investigação daquilo que ocorre (fenômeno).

Silva e Menezes (2001, p. 27) resumem de modo objetivo o significado da fenomenologia enquanto paradigma científico, ao afirmarem que:

preocupa-se com a descrição direta da experiência tal como ela é. A realidade é construída socialmente e entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. Então, a realidade não é única: existem tantas quantas forem as suas interpretações e comunicações. O sujeito/ator é reconhecidamente importante no processo de construção do conhecimento.

Decorre, assim, que o paradigma fenomenológico, baseado na interpretação dos fenômenos, na intencionalidade da consciência e na experiência do sujeito, privilegia métodos que promovam a interação com o fenômeno e a análise de elementos culturais (p.ex. valores) e sociais (p.ex. educação) que caracterizam o mundo vivido dos sujeitos (TRIVIÑOS, 1995).

Neste panorama, o presente trabalho, ao propor uma metodologia que interage com o sujeito (decisor, neste caso) e aprecia suas relações com o objeto (o contexto decisório), ao mesmo tempo em que leva em conta os aspectos objetivos e subjetivos individuais do sujeito, como os perceptíveis por ele no contexto decisório, elege a fenomenologia como paradigma científico de referência.

### **1.6.3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA**

O esquema representado no item estratégia de pesquisa, do modelo para escolha do processo de pesquisa científica de Petri (2003), é uma adaptação gráfica do circunplexo de

McGrath (1982), preservando, porém, os seus desdobramentos, sobre os quais passa-se a discorrer.

Analisando-se o modelo, do escopo geral ao específico, tem-se a estratégia de pesquisa dividida, inicialmente, em universal e particular, que se relaciona ao espectro da intervenção em dado contexto, respectivamente, mais abrangente (universal) ou pormenorizada (particular).

No nível subsequente, tem-se a classificação quanto à postura do pesquisador frente ao objeto de estudo, que pode ser obstrusiva ou não-obstrusiva. A conduta obstrusiva implica em interferência do pesquisador, enquanto que na conduta não-obstrusiva, essa intromissão é mínima.

No último nível das estratégias de pesquisa são apresentadas as formas de intervenção, de acordo com o espectro (se universal ou particular) e intensidade de interferência (obstrusiva ou não-obstrusiva). Desse modo, nas pesquisas de caráter universal-obstrusiva tem-se os experimentos de laboratório e as tarefas de julgamento; enquanto que em estudos de natureza universal-não-obstrusiva prevalecem as pesquisas amostrais e a teoria formal. No que concerne às pesquisas de caráter particular-obstrusiva, verifica-se as simulações experimentais e os experimentos de campo, assim como, em estudos com característica particular-não-obstrusiva, se sobressaem os estudos de campo e as simulações computacionais.

Tendo como base o que foi discutido, o presente estudo enquadra-se, em relação à estratégia de pesquisa, como sendo um estudo particular, à medida que o objeto em análise é delimitado pela situação problemática e os envolvidos nesta; de caráter não-obstrusivo, em função de o pesquisador procurar interferir o mínimo possível nas preocupações e escolhas do decisor; tendo como forma de intervenção o estudo em campo, pois a pesquisa busca seus dados e informações em uma situação real.

#### 1.6.4 MÉTODO DE PESQUISA

Historicamente os métodos de pesquisa nas ciências sociais têm sido classificados em função do tipo de dados que são coletados (RICHARDSON, 1989). Daí a derivação das denominações de métodos quantitativos e qualitativos de pesquisa.

A pesquisa quantitativa normalmente se mostra apropriada quando existe a possibilidade de realização de mensurações e inferências a partir dos dados coletados de uma amostra ou população. Esse tipo de pesquisa usa medidas numéricas para testar axiomas e hipóteses, bem como para o estabelecimento de padrões numéricos relacionados a conceitos cotidianos.

Richardson (1989, p. 29) afirma que a abordagem quantitativa “caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto na modalidade de coleta de informações, como no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde a mais simples como percentual, média...”.

Por sua vez, a pesquisa qualitativa tem como principais características a imersão do pesquisador no contexto e a perspectiva interpretativa de condução da pesquisa (KAPLAN e DUCHON, 1988).

Os métodos qualitativos são apropriados quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e não tende à quantificação. Normalmente, são usados quando o entendimento do contexto social e cultural é um elemento importante para a pesquisa. Para aplicar os métodos qualitativos é preciso aprender a observar, registrar e analisar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas (LIEBSCHER, 1998).

Contudo, alguns autores, como Kaplan e Duchon (1988), têm defendido a idéia de combinar métodos quantitativos e qualitativos, com intuito de proporcionar uma base contextual mais rica para interpretação e validação dos resultados de uma pesquisa, dando origem aos métodos quali-quantitativos, também chamados métodos mistos.

Duffy (1987, p. 131 apud NEVES, 1996, p. 02) indica como benefícios do emprego conjunto dos métodos qualitativos e quantitativos os seguintes:

- possibilidade de congregar controle dos vieses (pelos métodos quantitativos) com compreensão da perspectiva dos agentes envolvidos no fenômeno (pelos métodos qualitativos);
- oportunidade de congregar a identificação de variáveis específicas (pelos métodos quantitativos) com uma visão global do fenômeno (pelos métodos qualitativos);
- perspectiva de completar um conjunto de fatos e causas associados ao emprego de metodologia quantitativa com uma visão dinâmica da realidade;
- facilidade de enriquecer constatações obtidas sob condições controladas como dados obtidos dentro do contexto natural de sua ocorrência; e
- chance de reafirmar a validade e confiabilidade das descobertas pelo emprego das técnicas diferenciadas.

Os métodos mistos, ou quali-quantitativos, podem ser entendidos, portanto, como aqueles que aliam as potencialidades dos métodos qualitativos às capacidades dos métodos quantitativos, objetivando, através da complementaridade destes, enriquecer a análise do pesquisador sobre o fenômeno.

Feitas essas considerações, e, observando que, o presente estudo propõe um modelo que tenha a competência para analisar os aspectos objetivos e subjetivos de um determinado fenômeno, é possível posicionar-se quanto ao uso do método misto para a consecução da pesquisa.

### **1.6.5 INSTRUMENTOS DE PESQUISA**

De acordo com Rudio (1996, p. 91), “chama-se de instrumento de pesquisa o que é utilizado para a coleta de dados”. Outros autores (RICHARDSON, 1989; TRIVIÑOS, 1995) expandem o conceito, elucidando que um instrumento de pesquisa representa o conjunto de

procedimentos que permite ao cientista orientar, de modo lógico e sistemático, o processo de coleta e análise de dados de uma pesquisa.

Quanto ao tipo de pesquisa (qualitativa, quantitativa) em que cada instrumento melhor se enquadra, Triviños (1995, p. 137) é efusivo ao citar que “não poderíamos afirmar categoricamente que os instrumentos que se usam para realizar a coleta de dados são diferentes na pesquisa qualitativa daqueles que são empregados na investigação quantitativa”. A partir disso, subentende-se que tais instrumentos também podem ser aplicáveis aos métodos mistos ou quali-quantitativos.

Dentro desse contexto, e expressas algumas ponderações sobre a natureza do termo instrumento, úteis ao entendimento do que segue, passa-se a discutir os instrumentos de coleta de dados.

Nas ciências sociais, ainda que haja uma gama de instrumentos que possibilitem a coleta e análise de dados (observação, auto-experiência, pesquisa-ação), o questionário, a análise documental e a entrevista são aqueles empregados com maior incidência pelos pesquisadores em seus estudos (MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1999; GODOY, 1995).

O questionário, conforme Gil (1999), consiste em uma técnica de investigação composta por questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo como objetivo o conhecimento de suas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas.

Segundo Richardson (1989), os questionários cumprem pelo menos duas funções: descrever as características (sexo, idade, estado civil) e medir determinadas variáveis (opinião do indivíduo sobre um partido político) em um indivíduo ou grupo social.

Quanto ao seu formato, os questionários não estão restritos a uma quantidade determinada de questões, nem a um tópico específico. Não há um arcabouço de regras que

delineiem a avaliação e adequação de determinados questionários a demandas específicas. É responsabilidade do pesquisador determinar o tamanho, a natureza e o conteúdo do questionário, de acordo com o problema pesquisado, e respeitar os interesses e necessidades do interpelado, que podem divergir das do investigador (RICHARDSON, 1989).

Sobre o tipo de questões formuladas em um questionário, Cozby (2003) explica que elas podem ser tanto abertas quanto fechadas. As questões abertas proporcionam ampla variedade de respostas, pois podem ser expressas livremente pelo respondente. Nas questões fechadas, as alternativas de resposta são as mesmas para todas as pessoas, oferecendo-se ao interpelado, usualmente, a possibilidade de escolher uma, entre um número limitado de respostas.

No que concerne à análise documental, como explica Nascimento (2002), é aquela que usa como fonte de investigação documentos que ainda não sofreram nenhum tipo de exame. Por vezes, ela é confundida com a pesquisa bibliográfica. Embora haja semelhanças, elas vão diferir na natureza das fontes utilizadas. Enquanto a análise documental usa documentos que ainda não foram explorados, a pesquisa bibliográfica baseia-se nas contribuições dos diversos autores que já abordaram a questão.

Ressalva-se que a palavra documento, aqui usada, deve ser entendida, de uma forma abrangente, incluindo, de acordo com Godoy (1995), os materiais escritos (jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios), as estatísticas (que produzem um registro ordenado e regular de vários aspectos da vida de determinada sociedade) e os elementos iconográficos (sinais, grafismos, imagens, fotografias, filmes).

Levando em conta as individualidades metodológicas da análise documental, que utiliza basicamente documentos escritos, é preciso, para operacionalizá-la, fazer uso de técnicas que permitam a crítica textual ou documental, tal como a análise de conteúdo

(NASCIMENTO, 2002). Esta é uma técnica de pesquisa que procura obter, de forma objetiva e sistemática, a descrição do conteúdo incluso em um documento.

Em se tratando da entrevista, Triviños (1995, p. 146) a define como sendo:

aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa.

Mazzotti e Gewandsznajder (1999) salientam que a entrevista, dada sua natureza interativa, permite tratar de temas complexos, que dificilmente poderiam ser investigados adequadamente por instrumentos que não contemplam o contato direto com o sujeito, bem como não possuam um certo grau de flexibilidade em sua elaboração.

Nesse sentido, a literatura descreve a classificação das entrevistas quanto ao seu grau de flexibilização, em entrevistas não estruturadas, entrevistas semi-estruturadas e entrevistas estruturadas (RICHARDSON, 1989; TRIVIÑOS, 1995; RUDIO, 1996).

A entrevista não estruturada é sugerida nos estudos que têm como finalidade explorar realidades pouco conhecidas pelo investigador, ou então proporcionar visão aproximada da questão estudada. Esse tipo de instrumento não possui nenhum tipo de formato, sendo livre ao entrevistado discorrer sobre o assunto do modo que mais lhe convier. Em entrevistas dessa ordem, com frequência, recorre-se a informantes-chave, usualmente especialistas no tema (GIL, 1995).

Em relação à entrevista semi-estruturada, esta se orienta por uma relação de tópicos de interesse sobre determinado assunto que o entrevistador procura explorar ao longo de seu curso. Nessa modalidade de entrevista, o investigador apenas apresenta os tópicos e deixa o entrevistado falar livremente à medida que refere à pauta pré-estabelecida. Quando o

inquirido se afasta dela, o entrevistador intervém, embora de maneira sutil, para preservar a espontaneidade do processo (GIL, 1995).

Por último, no que tange à entrevista estruturada, Gil (1995) relata que esta se desencadeia a partir de uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece indiferente para todos os respondentes, que normalmente são em quantidade significativa. Explica que, as entrevistas deste tipo podem assumir maior ou menor grau de estruturação em função da natureza das questões que as compõem, abertas ou fechadas, assim como ocorre com os questionários.

Após terem sido percorridos os aspectos essenciais ao entendimento dos instrumentos de pesquisa usualmente aplicados em investigações nas ciências sociais, pode-se, neste momento, determinar quais deles são empregados no presente trabalho.

Esta pesquisa empregou preliminarmente a pesquisa bibliográfica para a realização da revisão de literatura que compõe o marco teórico da tese. No estudo em campo, usou entrevistas não estruturadas para obter contato com a realidade investigada, bem como a análise documental para a verificação dos documentos iconográficos (representações pictóricas).

## **1.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

O presente trabalho está estruturado em oito capítulos, cuja organização e seqüência são descritas a seguir.

No primeiro capítulo, além da exposição do tema e sua contextualização, encontram-se a identificação do problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos do trabalho, seu atendimento aos requisitos de originalidade e relevância, e a justificativa para a realização do mesmo. Também são apresentadas as bases teórico-metodológicas que o caracterizam como uma pesquisa científica.

O capítulo dois contextualiza a estruturação de problemas. Discorre sobre os precedentes históricos da pesquisa operacional, apresenta os referenciais básicos da estruturação (problemas, processo decisório e correntes teóricas da estruturação), e caracteriza as tradições *hard* e *soft* de abordagens de estruturação.

O terceiro capítulo faz a exposição da abordagem *soft* de estruturação de problemas do mapeamento cognitivo, que corresponde à abordagem *soft* de estruturação tradicionalmente aplicada na construção de modelos em MCDA-Construtivista.

O capítulo quatro remete à abordagem *soft* que esta tese propõe como alternativa aos mapas cognitivos, no desenvolvimento de um processo de apoio à decisão, a *Soft Systems Methodology* (SSM).

O quinto capítulo enfatiza o apoio à decisão como a abordagem norteadora do trabalho e assume a MCDA-Construtivista como a metodologia capaz de instrumentalizá-lo. Discorre sobre as bases do apoio à decisão, suas características, processo e convicções que o fundamentam. Mostra as três fases nas quais se desencadeia o apoio à decisão por meio da metodologia MCDA-Construtivista.

O capítulo seis apresenta a proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista. Propõe os procedimentos para o uso da SSM no primeiro passo da fase de estruturação da MCDA-Construtivista. Detalha o processo de transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente dos pontos de vistas fundamentais, através do enquadramento do processo decisório, o que viabiliza a construção do modelo multicritério.

O sétimo capítulo trata da ilustração da proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista formulada no capítulo cinco. Inicialmente caracteriza o caso ilustrativo. Na seqüência, faz a descrição dos procedimentos adotados para a operacionalização do uso da SSM como abordagem *soft* e da transição do modelo *soft*

construído para a estrutura arborescente. Complementa o capítulo, a demonstração de como se processaram as fases de avaliação e elaboração das recomendações na situação real.

O capítulo oito relata as conclusões e recomendações do presente estudo. Retomando os objetivos e as perguntas de pesquisa, algumas reflexões e considerações são estabelecidas. Os fatores que representaram limitações à pesquisa, bem como sugestões para futuros trabalhos concluem a exposição do capítulo.

# PREFÁCIO AO MARCO TEÓRICO

No primeiro capítulo deste trabalho delineou-se o contexto em que o mesmo está inserido, caracterizando a necessidade que passou a ter o ser humano, principalmente a partir da metade do século XX, em possuir alguma forma que melhor orientasse suas decisões, em função da complexidade crescente das mesmas. Procurou-se demonstrar, também, a participação da ciência da decisão nesse processo, ressaltando a importância de seu papel dentro do cenário descrito. Mais especificamente, o objetivo de integrar a SSM como abordagem *soft* de estruturação na metodologia MCDA-Construtivista.

Parte-se, agora, para um aprofundamento do assunto, em que se pretende explorar de modo mais detalhado aquelas questões que fundamentam a proposta desta tese. Tal reflexão é feita no marco teórico, com base na apresentação da revisão bibliográfica, que, para facilitar a organização e compreensão do tema, está dividida em quatro capítulos, iniciando-se com o capítulo dois.

No capítulo dois, se estabelece uma visão abrangente sobre a estruturação de problemas, discorrendo sobre os precedentes históricos da pesquisa operacional, apresentando os referenciais básicos da estruturação, e caracterizando as abordagens *hard* e *soft* de estruturação. O terceiro capítulo contempla a descrição da abordagem *soft* de estruturação do Mapeamento Cognitivo (*Cognitive Mapping*), e o quarto capítulo trata dos Sistemas *Soft* (SSM). Por fim, o quinto capítulo configura a MCDA-Construtivista através da exposição dos preceitos e procedimentos que a caracterizam como metodologia norteada pela perspectiva do apoio à decisão, em que a proposta deste trabalho se insere.

### ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS

A ciência humana é como uma ponte suspensa sobre um abismo, e cujas extremidades se perdem em espessos nevoeiros: tudo nos parece claro e seguro se caminharmos sobre a sua superfície; tudo é obscuro e problemático, se examinarmos seus pontos de apoio.

(GONÇALVES DE MAGALHÃES, 1811-1882, escritor brasileiro).

Este capítulo tem a finalidade de fornecer um panorama abrangente do que tem sido discutido na literatura a respeito da estruturação de problemas, direcionando esta explanação aos objetivos do presente trabalho. No intuito de atingir esse propósito, constitui-se de três subseções.

A seção 2.1 remete às origens da pesquisa operacional (P.O.), recuperando os precedentes históricos que a estabeleceram, até o cenário atual. Dá ênfase aos fatos que marcaram o reconhecimento da necessidade de evolução dos modelos tradicionais de P.O., rígidos e simplificadores da realidade, em metodologias flexíveis que pudessem contemplar não somente os aspectos objetivos, como também os fatores subjetivos presentes em dada situação problemática.

Na seqüência, a seção 2.2 trata dos referenciais básicos da estruturação de problemas. Na busca de uma compreensão refinada do assunto, discorre sobre as definições de problema (subseção 2.2.1) e processo decisório (subseção 2.2.2), ambos fundamentais ao entendimento da estruturação. Em seguida, apresenta as correntes teóricas da estruturação (subseção 2.2.3).

Por último, a seção 2.3 enfatiza as tradições *hard* e *soft* de estruturação de problemas. A partir da elucidação do sentido em que os termos abordagem e metodologia são aplicados neste contexto, descreve as tradições *hard* e *soft* de abordagens de estruturação da pesquisa operacional, bem como a linha de pensamento que as originou.

## 2.1 PRECEDENTES HISTÓRICOS

A cronologia da pesquisa operacional pode ser descrita tendo como ponto de partida a Segunda Guerra Mundial. Suas origens estão estreitamente relacionadas à invenção do radar, em 1934, pela equipe de pesquisa comandada pelo cientista inglês Robert Watson-Watt. Em seus estudos sobre ondas de rádio, Watson-Watt identificou que essas ondas eram refletidas quando houvesse algum objeto obstruindo sua trajetória. A partir disso, conforme Sawyer et al. (1989), foram desenvolvidos métodos para a detecção da invasão de aeronaves hostis no espaço aéreo britânico, sob a supervisão do professor Patrick Blackett (1962).

O termo pesquisa operacional, conforme relata Sawyer et al. (1989), foi originado em meados de 1938, por A. P. Rowe, para designar o grupo de estudos de Watson-Watt, que passou a ser denominado, no âmbito do Comitê de Estudos de Defesa Aérea Britânico, de Seção de Pesquisa Operacional.

Com o êxito obtido no desenvolvimento dos sistemas de radares, o comando aliado resolveu convidar outros cientistas renomados no meio acadêmico, para consorciarem-se a ele, na formação de equipes interdisciplinares que pudessem auxiliá-lo na resolução dos problemas de planejamento, logística e transporte, recorrentes no teatro de operações (SAWYER et al., 1989).

Exemplo de uma dessas aplicações foi o redimensionamento do número de navios mercantes dos aliados, que formavam comboios e atravessavam, escoltados por navios de guerra, o oceano Atlântico Norte durante a guerra, e constantemente eram alvo dos torpedos dos submarinos alemães. Levando em conta os resultados apresentados pelos cientistas, o alto comando aliado decidiu aumentar a extensão dos comboios, incrementando de tal modo o movimento marítimo que os alemães julgaram pouco conveniente continuar atacando os novos comboios. Esse foi um dos triunfos dos aliados na Batalha do Atlântico (LOESCH e HEIN, 1999).

Uma síntese do trabalho dos grupos de pesquisa operacional durante a Segunda Guerra Mundial é descrita por Molinero (1992, p. 204)<sup>1</sup>:

Os grupos originais da pesquisa operacional usavam o pensamento imaginativo para resolver problemas complexos que envolviam homens, máquinas, materiais e dinheiro. Exemplos de problemas tratados por eles incluem: como fazer uso eficiente da então nova tecnologia de radar; como reduzir o número de navios afundados por submarinos germânicos; como maximizar o uso da frota de aeronaves; e, como melhorar a acuracidade dos bombardeios. Eles trabalhavam junto aos decisores e com seu apoio total. Sua abordagem era coletar dados, analisá-los, construir um modelo, e fazer recomendações.

Uma apreciação detalhada de como se deu a participação e o trabalho das equipes de cientistas da pesquisa operacional na Segunda Guerra, narrada por pesquisadores que fizeram parte desses grupos, pode ser encontrada em Falconer (1976), Lovell (1988) e, particularmente, em Sawyer et al. (1989).

Segundo Molinero (1992), com o término das hostilidades no ano de 1945, a P.O. teve seus horizontes ampliados. Muitos dos grupos de investigadores de P.O. transferiram-se para indústrias que procuravam reerguer-se na economia do pós-guerra. Nesse período (1945-1950), a pesquisa operacional também foi introduzida em órgãos governamentais e passou a figurar como disciplina no meio acadêmico.

Nos anos 1950, a propagação do uso da pesquisa operacional nas indústrias foi beneficiada pelos avanços na teoria da otimização e pela descoberta de um algoritmo (simplex) para resolver problemas de programação linear. Além disso, os cientistas da P.O. procuravam identificar problemas padrões e, com base nesses, desenvolver ferramentas específicas para solucioná-los, tais como os grafos e árvores nas questões de planejamento e projetos, a teoria das filas para problemas de congestionamento, a técnica de Monte Carlo para simulação de processos estocásticos (ACKOFF, 1979a, 1979b; WOOLEY e PIDD, 1981).

No que concerne à esfera acadêmica, de acordo com Ranyard (1995), ainda na década de 1950, mais precisamente em 1954, foi fundada a Sociedade Britânica de Pesquisa Operacional, a *OR Society*. Concomitantemente, um círculo acadêmico em torno da P.O. também foi estabelecido nos Estados Unidos da América do Norte, com a criação da *Operations Research Society of America*. Para congregar as duas sociedades, em 1957 ocorreu a primeira conferência da *International Federation of Operational Research Societies* – IFORS, em Oxford (DAVIES, 1957).

Segundo Ranyard (1995), nesse encontro foi possível verificar que a pesquisa operacional realizada na Inglaterra seguia uma corrente diferente da praticada na América. Enquanto os pesquisadores americanos demonstraram um arcabouço de técnicas matemáticas que tinham sido desenvolvidas para atacar tipos específicos de problemas, os cientistas ingleses apresentaram naquele IFORS estudos de caso, em que foram utilizados métodos *ad hoc* de acordo com as necessidades de cada situação.

Outra contribuição pela qual o primeiro IFORS também se notabilizou, foi a demonstração do uso pioneiro dos computadores e *softwares* para a resolução de importantes problemas do mundo real e a antecipação de que o emprego da informática para melhorar a tomada de decisão iria se tornar uma das maiores preocupações da pesquisa operacional nas décadas subseqüentes (DAVIES, 1957).

Na década de 1960, a pesquisa operacional teve seus métodos amplamente difundidos em uma diversidade de países, ultrapassando os horizontes da Europa e da América do Norte. Ranyard (1995) relata que a pesquisa operacional avançou rumo a novas fronteiras, de maneira exponencial e, à medida que o êxito de seu emprego foi propagado, passou a ser vista como a maneira racional de se tomar decisões.

Entretanto, essa mesma racionalidade, vista por alguns autores (ACKOFF e SASIENE, 1974; WAGNER, 1975) como o motivo do sucesso da aplicação dos métodos da

pesquisa operacional em organizações dos diversos setores da economia, levou determinados cientistas a questionarem a eficácia da aplicação da P.O. Ranyard (1995, p. 475)<sup>ii</sup> comenta que:

[...] dúvidas sobre a prática da pesquisa operacional começaram a emergir, particularmente sobre o por quê das recomendações dos estudos de P.O. nem sempre serem implementadas. Tornava-se aparente para os praticantes da P.O. que eles deveriam levar em conta os fatores políticos e sociais para serem mais efetivos.

Esse foi o fator propulsor, de acordo com Lawrence (1966), para que a *OR Society* promovesse, em 1964, a “*First OR and the Social Sciences Conference*”, primeira conferência sobre a P.O. e as ciências sociais, com o objetivo de explorar as fronteiras e interações das duas disciplinas. Do evento resultou o reconhecimento de que o grau de relevância dado ao contexto social e às questões políticas nos estudos de pesquisa operacional teriam que ser revistos (RANYARD, 1995).

Esse encontro marcou o início de um período, que viria a permear as décadas de 1970 e 1980, no qual o papel da pesquisa operacional seria amplamente discutido, tendo como fórum permanente de debate os periódicos e conferências das sociedades de pesquisa operacional, tais como a *OR Society* e a *OR Society of America*, já citadas, a *Association of European Operational Research Societies* – EURO, criada na Europa em 1975, e o *Institute for Operations Research and Management Sciences* – INFORMS, fundado em 1976, na América do Norte.

Diante dessa conjuntura, a década de 1970 retratou dois fatos importantes na história da pesquisa operacional, capazes de sintetizar o que ocorria naquele momento: o discurso de Rolfe Tomlinson (1974) em sua posse como presidente da *OR Society*, em janeiro de 1974, e os trabalhos apresentados pelo professor Russel Lincoln Ackoff (1979a, 1979b) no *Joint*

*Annual Meeting of the Operations Research Society of America and the Institute of Management Sciences*, em 1978.

No que diz respeito ao primeiro fato, Tomlinson (1974), ao proferir seu discurso de posse na *OR Society*, conduziu seus argumentos para demonstrar que se fazia necessária uma mudança de foco quanto à amplitude dos problemas que a P.O. conseguia abarcar. No intuito de demonstrar que a pesquisa operacional deveria seguir um caminho diferente, Tomlinson (1974) postulou seis princípios:

- a) princípio da efetividade - preceituava que a pesquisa operacional não deveria fazer *para* o decisor, mas sim *com* o decisor, ou seja, seria necessária a participação ativa do decisor no processo decisório;
- b) princípio da catalização - a pesquisa operacional deveria ser percebida como um agente de mudança dentro dos contextos organizacional e social;
- c) princípio da interpenetrabilidade – um estudo de P.O. deveria operar em todos os níveis identificados do contexto ao mesmo tempo;
- d) princípio da independência – para que o estudo fosse efetivo no sistema como um todo, o investigador não poderia ser regido por regras que privilegiassem apenas uma perspectiva do problema;
- e) princípio do equilíbrio – a P.O. deveria atuar não apenas em situações problemáticas com premência de solução de curto-prazo, mas também projetando essas situações a longo prazo. Com isso seria criada uma espécie de equilíbrio, que permitiria futuramente trabalhar para evitar prováveis problemas, ao contrário do usualmente praticado, que era atuar sobre as contingências do momento; e
- f) princípio da ecleticidade – propunha que a P.O. deveria ser eclética, não ficando restrita às fronteiras estabelecidas pelos modelos. Era imprescindível a pesquisa em busca de novas idéias.

De acordo com Tomlinson (1974), os princípios descritos serviriam para nortear a prática da pesquisa operacional, visando um novo direcionamento para a disciplina, de forma que a mesma pudesse ser aplicada em situações de extrema complexidade, particularmente, no âmbito social.

Para a operacionalização da nova prática da pesquisa operacional ser alcançada, Tomlinson (1974) apontava para a necessidade de tornar os métodos da P.O. mais voltados à realidade. Na visão de Tomlinson (1974, p. 359) <sup>iii</sup>,

o redimensionamento da P.O., para ajudar com problemas organizacionais e políticos de nossa sociedade, implica também em modificar e melhorar a metodologia. Decisões são tomadas de modo muito rápido e de diferentes formas e os sistemas de decisão tem que ser adaptados à realidade, não a estereótipos políticos e organizacionais.

O discurso de Tomlinson (1974) foi publicado posteriormente na revista *Operational Research Quarterly*, sob o título *OR Is*, e foi visto pela comunidade acadêmica da pesquisa operacional como uma tentativa de encontrar respostas àqueles questionamentos gerados 10 anos antes, em 1964, na *First OR and the Social Sciences Conference*.

Quanto aos trabalhos do professor Russel Lincoln Ackoff (1979a, 1979b) apresentados no *Joint Annual Meeting of the Operations Research Society of America and the Institute of Management Sciences*, em 1978, pode-se dizer que esses também deram continuidade ao debate sobre o papel da pesquisa operacional, instaurado a partir da metade da década de 1960.

O tema geral dos artigos de Ackoff (1979a, 1979b) versava sobre a defasagem da pesquisa operacional enquanto disciplina voltada à solução de problemas humanos (*The future of operational research is past*) e sobre a necessidade de profundas mudanças em sua orientação e conduta para a retomada da relevância no contexto econômico, político e social (*Ressurrecting the future of OR*).

Ackoff (1979a, 1979b) explica que quanto à orientação, passados mais de 20 vinte anos da fundação da *OR Society*, os grupos de pesquisa operacional ainda operavam com os ideais estabelecidos em 1957 por aquela Sociedade. No que concerne à conduta, a preocupação dos grupos de P.O. com a elegância das soluções matemáticas dos modelos desenvolvidos era colocada em primeiro plano, com prejuízos ao atendimento das necessidades dos clientes (TOBIN, RAPLEY e TEATHER, 1980).

À época de sua apresentação e publicação, os trabalhos de Ackoff (1979a, 1979b) surpreenderam não só pelas críticas contundentes em função da incapacidade dos modelos da pesquisa operacional terem acompanhado as mudanças do mundo que a cercava, como também pelo fato de Ackoff ser um dos pesquisadores remanescentes, dentre aqueles que introduziram a pesquisa operacional no meio organizacional e governamental (TOBIN, RAPLEY e TEATHER, 1980).

Subseqüentemente, assim como Russel Ackoff e Rolfe Tomlinson na década de 70, um considerável número de pesquisadores, tais como Jones e Eden (1981), Checkland (1983), Roy (1985, 1993) e Landry (1995), deram continuidade nos anos 80 e 90 às tentativas de tornar as metodologias da pesquisa operacional transigentes às mudanças de contexto e adaptáveis a uma diversidade de situações.

Nesse sentido, a incursão histórica apresentada descreveu um cenário no qual a comunidade científica da pesquisa operacional passou a reconhecer a necessidade do desenvolvimento de metodologias para o processo decisório mais flexíveis do que as tradicionalmente praticadas. A flexibilidade requerida viabilizaria uma intervenção dos pesquisadores da P.O. menos genérica e mais próxima do mundo particularmente percebido, nas situações problemáticas complexas enfrentadas por indivíduos, organizações e sociedade.

Em decorrência desse quadro evolutivo, houve um expressivo incremento não somente nos estudos sobre o processo decisório como um todo (BASADUR, ELLSPERMANN e

EVANS, 1994), mas também em relação a cada um dos passos que o compõem (SMITH, 1988, 1990).

Dentre esses, a fase de estruturação talvez seja o estágio que tenha atingido maior nível de refinamento, dada a diversidade de metodologias surgidas nos últimos anos (RANYARD, 1995). Diante do exposto, a seção seguinte apresenta os conceitos que fundamentam a estruturação, bem como os direciona aos objetivos do trabalho.

## **2.2 REFERENCIAIS BÁSICOS DA ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS**

Responsável pela compreensão, definição e representação da situação problemática, a etapa de estruturação desencadeia e converge os demais passos da decisão. Está estreitamente ligada à capacidade de um modelo traduzir as aspirações do decisor. Constitui-se, portanto, em um estágio essencial do processo decisório, que deve ser mais bem explorado.

Consoante a tal argumentação, esta seção procura caracterizar a etapa de estruturação de problemas. Para isso, faz uma incursão nos conceitos de problema (subseção 2.2.1) e processo decisório (subseção 2.2.2), para, na subsequência, discorrer sobre as correntes teóricas da estruturação (subseção 2.2.3).

### **2.2.1 SIGNIFICADO DO TERMO PROBLEMA**

A assimilação do significado do termo problema é um aspecto crucial e que está diretamente relacionado ao propósito de elucidação da etapa de estruturação. Sob essa orientação, a literatura apresenta um expressivo número de trabalhos que enfocam o assunto (SIMON, 1974; SMITH, 1988; EVANS, 1989; LANDRY, 1995).

Conforme Smith (1988, p. 1491)<sup>iv</sup>, “muitas das definições para a palavra problema partem do pressuposto de existência de uma diferença ou disparidade entre o modo como as

coisas são e como elas deveriam ser”. Nesta perspectiva, um problema pode ser um sentimento de dificuldade (DEWEY, 1933), um obstáculo a ser ultrapassado (KOFFKA, 1935), a insatisfação com uma situação estabelecida (ACKOFF, 1972), ou, ainda, a percepção de uma variação, ou discrepância, entre o presente e o suposto estado desejado (BARTEE, 1973).

Por sua vez, Landry (1995) propõe a compreensão da noção de problema por meio das visões de conhecimento objetivista, subjetivista e construtivista (uma discussão sucinta sobre essas visões de conhecimento foi contemplada no capítulo 1, subseção 1.5.1, deste trabalho).

De acordo com Landry (1995), na visão objetivista, a realidade é externa e isenta do sujeito, que irá conhecê-la através da experiência. Os problemas são examinados como uma entidade independente do conhecimento do tomador de decisão. Essa visão pressupõe, portanto, a existência de um problema real (DERY, 1983; MONTIBELLER NETO, 2000).

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), ao admitir a presença de um único problema real, a visão objetivista estabelece que todos os decisores percebem e interpretam da mesma forma os eventos associados à determinada situação problemática. Na perspectiva desses autores, para que se defina adequadamente um problema, sob o olhar do objetivismo, é suficiente que se faça a descrição exata do contexto decisório.

No que concerne à visão subjetivista, Landry (1995) refere que a principal característica em problemas que seguem essa tradição é que eles não existem por si próprios, sendo considerados como entidades abstratas, onde o objeto não é levado em conta. A realidade, nessa interpretação, não é comum a todos os indivíduos. Cada decisor cria o seu problema, de acordo com suas percepções e valores pessoais, morais, racionais e estéticos.

Já a visão construtivista para o problema resulta em uma espécie de interação entre sujeito e objeto. Em contraste com as teorias objetivistas, nas quais o sujeito tem um papel passivo na situação problemática, e com as teorias subjetivistas, em que o objeto tem

importância secundária, as teorias que seguem a linha construtivista advogam que ambos, objeto e sujeito, estão ativamente engajados dentro da atividade de conhecer e dar suas respectivas contribuições ao problema (LANDRY, 1995).

Quanto à realidade, Montibeller Neto (2000) explica que os problemas guiados pela corrente construtivista não têm existência autônoma, estando, contudo, alicerçados em uma realidade objetiva (contexto decisório), que não pode ser visualizada independentemente do decisor (LANDRY, 1995; MONTIBELLER NETO, 2000).

Na concepção de Landry (1995, p. 328)<sup>v</sup>, um problema, nessa linha de pensamento, é “um instrumento bastante pragmático usado pelos sujeitos para organizar suas atividades contínuas de adaptação”. Tal adaptação é descrita pelo autor como sendo a capacidade que cada sujeito (decisor) tem em considerar o mesmo objeto (a realidade, o contexto decisório) sob sua perspectiva individual.

De um modo mais efusivo, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) explicitam que, na perspectiva construtivista, ao invés de se buscar identificar o problema real, procura-se detectar como cada indivíduo percebe uma determinada situação, e que representação mental ele desenvolve a partir de tal percepção. Essa representação individualizada é a expressão do problema para um dado decisor.

Diante dessas razões, a linha de atuação proposta neste trabalho é a de reputar que cada decisor tem seu problema construído (EDEN, JONES e SIMS, 1983), adotando, portanto, a visão construtivista de problema. Com isto, assume-se que, quando envolvido em uma situação decisória, o tomador de decisão construirá um modelo mental, sua representação da realidade.

## 2.2.2 PROCESSO DECISÓRIO

Dando continuidade às questões que encaminham a fundamentação teórica da fase de estruturação, discorre-se sobre alguns conceitos básicos que direcionam o processo decisório. Nesse intuito, procura-se esclarecer o relacionamento existente entre a decisão e o processo decisório, bem como o fluxo desse processo.

Inicialmente, pode-se dizer que uma decisão é o posicionamento tomado por um ou mais indivíduos em relação a uma determinada situação. Ela usualmente é efetivada pela opção em exercer um conjunto de ações que denotem mudança na situação, ou pela preferência na manutenção do *status quo* do referido contexto. Roy (1996, p. 3)<sup>vi</sup> expõe que “as decisões são tomadas quando se escolhe fazer ou não algo, ou quando se escolhe fazê-lo de uma ou outra maneira”.

Roy (1996) salienta que as decisões raramente são tomadas por um único indivíduo. Entende que, embora a decisão tenha um responsável claramente identificado, ela será produto das diversas interações entre as preferências dos indivíduos e grupos de influência (entidades, comunidades), que são chamados de atores por Roy (1996, p. 3)<sup>vii</sup>.

Conforme Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), esses atores possuem interesses diversos na decisão e irão intervir diretamente sobre ela, por meio de seus sistemas de valores. Somado a isso, os indivíduos e grupos de influência que não participam ativamente da decisão, mas que são afetados por suas conseqüências, também devem ser considerados. Nesse sentido, Roy (1996, p. 3-4)<sup>viii</sup> observa que:

uma decisão é algo que se desenvolve de modo um tanto caótico, envolvendo incessantes confrontos entre preferências de diferentes atores (*stakeholders*, agidos...). Esses confrontos são produzidos por paralelas e sucessivas interações entre os *stakeholders* inseridos no ambiente onde se desenrola a decisão.

Para Roy (1996, p. 4)<sup>ix</sup>, “como resultado desses confrontos e interações, que desencadeiam compensações e propagam seus efeitos em um sistema, emerge o que poderia se chamar de processo decisório”.

Essa definição de processo decisório, proposta por Roy (1996), implica na observação de dois aspectos que a conduzem: o espaço temporal em que as decisões ocorrem e suas interconexões.

No que tange à dimensão temporal, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) depreendem que uma decisão ocorre de maneira evolutiva, por meio de um processo ao longo do tempo, e não em um ponto determinado. Isso sugere que as etapas desse processo não se dão de forma isolada e são constante e concomitantemente realimentadas com novas interações (ROY, 1996).

Quanto às suas interconexões, Roy (1996) argumenta que freqüentemente a decisão final é somente a ratificação de outras decisões previamente ocorridas. Isso porque, como alega Roy (1996), uma decisão pode ser hierarquicamente decomposta em decisões parciais, que juntas a conformam. A decisão é, então, uma síntese da rede que interconecta as decisões das camadas hierárquicas inferiores a ela.

Esses fatores caracterizam a relação de interdependência existente entre a decisão e o processo decisório. Roy (1996, p. 4)<sup>x</sup> defende que, em função do *continuum* de tempo em que o processo da decisão se estabelece e das camadas hierárquicas que a compõem, “o conceito de decisão não pode ser completamente separado da definição de processo decisório”.

Em relação ao seu fluxo, o processo decisório desencadeia-se em um conjunto de etapas, nem sempre pré-estabelecidas ou dispostas em um formato lógico (MINTZBERG, RAISINGHANI e THEORET, 1976). Essa maleabilidade do processo é justificada por Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 17), pelo fato de que “a existência, conteúdo e

seqüência de cada uma destas etapas será afetada pela influência exercida pelos atores no processo”.

A perspectiva retratada destoa da dimensão clássica do processo decisório (ROY, 1996). Ela estabelece que uma decisão é construída de forma evolutiva, ao longo de todo um processo que pode abrigar uma diversidade de outras pequenas decisões hierarquicamente inferiores. O fluxo que desencadeia esse processo não é rígido, adaptando-se às contingências do cenário problemático e de seus atores.

Esse é o processo de apoio à decisão, que, contrariamente ao processo decisório, postulado pela pesquisa operacional tradicional, não vislumbra tomar decisões, mas sim guiar o decisor no entendimento da situação problemática, sem, contudo, influenciar suas escolhas pela imposição de restrições, regras ou esquemas pré-estabelecidos.

Feitas essas considerações, cabe destacar que nesta tese segue-se as convicções do processo decisório voltado ao apoio à decisão. Quanto ao fluxo de etapas que o compõem, assume-se, neste trabalho, três fases: (1) a estruturação; (2) a avaliação; e (3) as recomendações.

Considerando-se os propósitos do capítulo, discorre-se na seqüência sobre a etapa de estruturação e seus desdobramentos. Quanto às fases de avaliação e de elaboração das recomendações, as mesmas serão contempladas no quinto capítulo desta tese, que trata especificamente da metodologia de apoio à decisão empregada na construção do modelo proposto, a MCDA-Construtivista.

### **2.2.3 CORRENTES TEÓRICAS DA ESTRUTURAÇÃO**

A etapa de estruturação tem desempenhado papel imprescindível no processo decisório, ao longo de toda a trajetória da pesquisa operacional. Segundo Winterfeldt (1980),

grande parte dos praticantes da pesquisa operacional concordam que ela é a mais importante e difícil fase desse processo.

Essa importância tem sido reiterada por um número significativo de autores, dentre eles Smith (1988, 1989, 1990), Eden (1988), Keeney (1992), Basadur, Ellsperman e Evans (1994), Roy (1996) e Checkland (1999), os quais advogam em seus trabalhos a relevância da etapa de estruturação como fator preponderante na compreensão, definição e representação de um problema.

Apesar disso, Smith (1988) refere que não há uma caracterização de consenso para a etapa da estruturação de problema, que seja amplamente aceita. Ante tal dicotomia, Smith (1988) denota que Woolley e Pidd (1981) empreenderam uma rigorosa revisão da literatura da pesquisa operacional, identificando quatro correntes teóricas que orientam o processo de estruturação.

Em sua essência, a proposta de Wooley e Pidd (1981) tem como elemento balizador o enquadramento das principais técnicas de estruturação presentes na bibliografia da P.O. dentro de quatro *clusters*, usando como critério de categorização a semelhança no modo como os problemas são estruturados.

Como decorrência de suas pesquisas, Woolley e Pidd (1981) classificaram as correntes teóricas que direcionam o processo de estruturação em: a) corrente do *check list*; b) corrente da definição; c) corrente da ciência; e, d) corrente das pessoas. Woolley e Pidd (1981, p. 204)<sup>xi</sup> explicam que:

- a corrente do *check list* vê a estruturação como um conjunto de procedimentos especificados passo a passo, o que indica que um problema deve ser examinado em termos de uma estrutura pré-ordenada. Sob este ponto de vista, problemas são fracassos, desarranjos, ou divergências de um padrão. A resolução de um problema consiste em achar a causa do problema e eliminá-la. O processo pode ser representado em um fluxograma genérico que guia o usuário por uma série de perguntas;

- a *corrente da definição* vê a estruturação como um processo de identificar os elementos do problema, tipicamente em termos de cliente, decisor, objetivos, alternativas e medidas. Isto é empreendido levando em conta alguma forma de modelagem, visto que a estruturação de um problema, de acordo com a *corrente da definição* é essencialmente um procedimento para obter um conjunto de variáveis que permitam construir um modelo. A modelagem consiste, portanto, em definir as relações entre as variáveis;
- a *corrente da ciência* vê a estruturação em termos de um enquadramento que se aproxime de uma compreensiva descrição da situação problemática, principalmente por meio de dados quantitativos. Há necessidade consciente em detectar o que está realmente acontecendo, de descobrir o problema real; e
- a *corrente das pessoas* considera a estruturação em função das percepções das pessoas. Os problemas não são entidades concretas existindo no mundo real; nenhuma coisa existe como o problema ou como um problema *real*; somente percepções diferentes da mesma situação, ou diferentes realidades construídas por vários indivíduos.

Em síntese, na corrente do *check list*, a estruturação é dirigida por um grupo de questões relevantes, providas em uma lista exaustiva, que reúne todas as informações requeridas para detectar o problema. Na corrente da definição, a estruturação se dá por meio do uso de uma forma de modelagem similar à teoria da decisão (SIMON, 1963). Os decisores, objetivos e cursos de ação são identificados, para então serem combinados em um modelo que gerará alternativas de solução. Na corrente da ciência, a estruturação ocorre pelo estudo da realidade física, na busca do problema real. Por fim, na corrente das pessoas, a estruturação reflete a interpretação que um indivíduo tem de determinada situação, percebida por ele como problemática.

Em uma análise das correntes teóricas, Dutra (1998) observa que a diferença entre elas está no deslocamento do objeto de estudo. Na corrente do *check list*, tem-se como objeto a procura pela causa do problema; na corrente da definição, o objeto traduz-se na identificação dos componentes e variáveis do contexto decisional; na corrente da ciência, o objeto é a investigação da realidade em que o problema se insere; e, por último, na corrente das pessoas, o objeto de estudo constitui-se da subjetividade dos indivíduos participantes da decisão.

É necessário, entretanto, ressaltar que essas correntes não têm que serem consideradas de maneira isolada. De acordo com Wolley e Pidd (1981), embora as quatro correntes teóricas representem formas diferenciadas do processo de estruturação, ainda assim não devem ser visualizadas de modo excludente. Isso porque, alguns métodos de estruturação podem ser conformados por características que emergem de duas, ou mais, das correntes descritas.

Nesse sentido, este trabalho coaduna com o posicionamento de Dutra (1998), que se refere às correntes de estruturação como dimensões mutuamente incidentes. O mais desejável seria agregar os aspectos teóricos e práticos robustos de cada uma delas, privilegiando uma melhor representação da situação decisória.

Tal postura é condizente com a visão construtivista adotada no decurso desta tese em relação à etapa de estruturação, uma vez que se preceitua como propósito a busca pela compreensão da situação problemática por meio de instrumentos que permitam organizar, retratar e congregar os diferentes aspectos percebidos por cada ator envolvido diretamente no processo, bem como a diversidade de interesses que circundam o contexto decisório.

A consecução da etapa de estruturação, segundo a metodologia MCDA-Construtivista, conforme Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), se subdivide em três passos: (1) o uso de uma abordagem *soft* para a compreensão, definição e representação do problema; (2) o desenvolvimento de uma estrutura arborescente que evidencie os pontos de vistas fundamentais; e, (3) a operacionalização dos pontos de vistas fundamentais através da construção de descritores para os mesmos.

Como a metodologia MCDA-Construtivista é tratada de modo específico no capítulo cinco deste trabalho, a próxima seção concentra-se apenas no estágio da estruturação em que a proposta deste trabalho sugere o aprimoramento da metodologia, isto é, o 1º passo da etapa de estruturação na MCDA-Construtivista, o uso de uma abordagem *soft* para compreensão, definição e representação do problema.

Na seqüência descreve-se as duas tradições de enquadramento das abordagens de estruturação de problemas, as abordagens *hard* e as abordagens *soft* da pesquisa operacional, e as orienta para os objetivos do trabalho.

## **2.3 TRADIÇÕES *HARD* E *SOFT* DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS**

O delineamento dos pressupostos básicos que caracterizam as abordagens de estruturação de problemas em *hard* e *soft* é feito por meio do estabelecimento de um referencial comparativo entre tais abordagens, com vistas a justificar a adoção do posicionamento por uma delas no decurso deste trabalho.

Para alcançar o entendimento, esta seção subdivide-se em cinco subseções. A primeira introduz a noção de pensamento sistêmico (subseção 2.3.1), a segunda e terceira, enfatizam, respectivamente, a tradição *hard* de estruturação de problemas (subseção 2.3.2) e a inadequação dessa tradição quando aplicada a sistemas de atividades humanas (subseção 2.3.3). A quarta subseção (2.3.4) descreve a tradição *soft* da P.O. Por fim, um quadro comparativo entre as duas tradições de abordagem de estruturação é traçado (subseção 2.3.5).

### **2.3.1 INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO SISTÊMICO**

De acordo com Checkland (1999), as razões para o surgimento do pensamento sistêmico estão ligadas às inadequações da ciência em lidar com a complexidade. Em uma clara alusão à concepção mecanicista cartesiana, inicialmente formulada pelo matemático René Descartes (1979), em meados do século XVII, Checkland (1999) explica que, à luz desse pensamento, o ser humano adota uma postura reducionista e mecanicista ao enfrentar os problemas com os quais se depara.

Para Capra (1982), o reducionismo está relacionado ao caráter analítico do método de Descartes. Consiste em decompor pensamentos e problemas em suas partes componentes e em dispô-las em sua ordem lógica. Quanto ao aspecto mecanicista, para Descartes a natureza funcionava com leis mecânicas, e tudo no mundo podia ser explicado em função da organização e movimento de suas partes.

Capra (1982) menciona que a concepção de Descartes foi coroada de êxito, especialmente na biologia, mas também limitou as direções da pesquisa científica. Segundo Capra (1982, p. 57), “o problema é que os cientistas, encorajados por seu êxito em tratar dos organismos vivos como máquinas, passaram a conceber que esses *nada mais são que máquinas*”.

O pensamento mecanicista cartesiano perdurou até a década de 1920, quando as idéias sistêmicas emergiram, especialmente nas ciências biológicas, trazendo uma nova possibilidade para compreender o mundo por meio da prática científica. Capra (1982, p. 72) relata que, no pensamento sistêmico,

[...] o universo deixa de ser visto como uma máquina, composta de uma infinidade de objetos, para ser descrito como um todo dinâmico, indivisível, cujas partes são essencialmente inter-relacionadas e só podem ser entendidas como modelos de um processo cósmico.

O conceito norteador e que, de certo modo, instrumentaliza essa visão, é a idéia de sistema. Cabe aqui, portanto, expor a relação existente entre os termos sistema e pensamento sistêmico. Capra (1996, p. 39) explica que:

[...] um sistema passou a significar um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre suas partes, e pensamento sistêmico, a compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior. Esse é, de fato, o significado raiz da palavra sistema, que deriva do grego *synhistanai* (colocar junto). Entender as coisas sistemicamente significa, literalmente, colocá-las dentro de um contexto, estabelecer a natureza de suas relações.

Passadas aproximadamente três décadas de sua divulgação no meio científico, o pensamento sistêmico viria ter uma maior repercussão nos anos de 1950, com a propagação das idéias da teoria geral de sistemas e da cibernética (CHECKLAND e SCHOLE, 1999).

O biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy (1956) postulou o que ficou conhecido como teoria geral dos sistemas. Os pressupostos dessa teoria eram: (1) investigar a isomorfia de conceitos, leis e modelos em várias disciplinas, e auxiliar nas transferências desses conceitos, leis e modelos de uma disciplina para outras; (2) encorajar o desenvolvimento de modelos teóricos nas áreas que se ressentiam da falta dos mesmos; (3) eliminar a duplicação de esforços teóricos em diferentes campos; e, (4) promover a unidade da ciência através da melhoria da comunicação entre especialistas (CHECKLAND, 1999).

No tocante à cibernética, os principais fundamentos foram desenvolvidos pelo matemático Norbert Wiener (1970), a partir de seus estudos sobre a auto-regulação dos sistemas. Segundo Bertalanffy (1975, p. 41), “a cibernética é uma teoria dos sistemas de controle baseada na comunicação (transferência de informação) entre o sistema e o meio, e dentro do sistema; e do controle (retroação) da função dos sistemas com respeito ao ambiente”.

Tanto a teoria geral dos sistemas (TGS) quanto a cibernética foram os alicerces da evolução do pensamento sistêmico. Enquanto a TGS estabeleceu os parâmetros do emprego dos sistemas, a cibernética permitiu, ao descrever a propriedade de auto-regulação, que conhecimentos e descobertas de uma ciência pudessem ter condições de aplicação a outras ciências (BERTALANFFY, 1975).

Como resultado da propagação da TGS e da cibernética, nas décadas de 1950 e 1960, o pensamento sistêmico se estendeu a diversas áreas do conhecimento e disciplinas científicas, dentre elas a pesquisa operacional.

Reconhecida sua relevância no meio acadêmico, em 1983 ocorre a primeira conferência organizada para discutir o relacionamento entre a pesquisa operacional e o pensamento sistêmico, a *Systems in O.R.* Os relatórios daquela conferência, bem como os artigos apresentados, podem ser encontrados em uma edição especial do *Journal of Operational Research Society*, publicada em agosto de 1983.

Dois anos depois, em 1985, uma nova conferência, a *Systems Thinking in Action*, volta a reunir a comunidade da P.O. para debater sobre as fronteiras e perspectivas do emprego do pensamento sistêmico nos anos de 1990. As contribuições desse encontro para a pesquisa operacional estão registradas na edição de setembro de 1985 do *Journal of Operational Research Society*.

Inserido nesse contexto, e retomando o foco desta seção, a caracterização das abordagens de estruturação de problemas na P.O., discorre-se a seguir sobre como se deu o uso das idéias sistêmicas na pesquisa operacional, bem como os paradigmas que direcionam cada uma dessas abordagens.

### **2.3.2 TRADIÇÃO HARD DA P.O.**

A tradição *hard* da pesquisa operacional pode ser entendida em termos de dois pressupostos complementares e que fundamentam essa tradição. O primeiro deles é quanto ao foco que guia os processos de resolução de problemas, voltado ao alcance de metas (*goal-seeking*). O segundo, quanto ao uso do pensamento sistêmico sob a visão desenvolvida pelas disciplinas da engenharia de sistemas e da análise de sistemas.

O primeiro dos pressupostos assumidos pelas abordagens *hard* da pesquisa operacional está relacionado com sua orientação à criação de modelos que presumem o alcance de uma solução ótima para o problema. Checkland (1985) menciona que essa orientação, dominante na prática da pesquisa operacional durante os anos de 1950 e 1960,

conforma o paradigma (no sentido expresso na seção 1.5.2 deste trabalho) *goal-seeking*. Esse é regido pela busca de metas, otimização de recursos, e alcance da máxima eficiência, tendo um caráter essencialmente descritivo e normativo.

O segundo pressuposto que caracteriza uma abordagem *hard* da P.O. diz respeito ao modo pelo qual o pensamento sistêmico é utilizado. Nessas condições, as abordagens *hard* da pesquisa operacional têm sido identificadas, em função de algumas das propriedades sistêmicas de seus modelos, usualmente oriundos da engenharia de sistemas e da análise de sistemas.

A engenharia de sistemas pode ser descrita como uma perspectiva capaz de integrar conhecimento de diferentes disciplinas e tecnologias, com o intuito de enfrentar os problemas com uma visão holística, através da aplicação da Teoria Geral dos Sistemas (HALL, 1962; CHESTNUT, 1967).

Para Checkland (1989), a engenharia de sistemas faz uso do pensamento sistêmico da seguinte maneira: uma especificação é produzida, e dela se faz uma descrição cuidadosa do que é requerido, seja um objeto físico (por exemplo, um particular tipo de válvula para uma plataforma de petróleo) ou um sistema completo (por exemplo, um complexo petroquímico). O propósito é atender a especificação no mais eficiente, econômico, e elegante modo. Ao terminar o objeto ou sistema, esse será descrito, freqüentemente, em manuais, de forma a capacitar outros usuários para o sistema.

Ainda segundo Checkland (1989), o praticante ideal da engenharia de sistemas é a pessoa que inventa novos modos de encontrar uma especificação (por exemplo, um motor a jato em vez de um motor de pistão) ou que acha soluções que usem menos materiais, apresentem melhor desempenho ou sejam mais elegantes (por exemplo, projetar uma ponte baseando-se em determinado estilo arquitetônico).

Simultaneamente aos avanços da engenharia de sistemas nos anos 1950, surgiu a análise de sistemas (SIMON, 1960). Produzida nos Estados Unidos da América pela RAND (*Research and Development Corporation*), uma organização sem fins lucrativos, especializada em consultoria a empresas, que buscou aplicar o pensamento sistêmico no gerenciamento de organizações.

Como o próprio nome sugere, a análise de sistemas busca escolher, dentre os diversos sistemas identificáveis pelo analista, aquele ou aqueles sistemas que possam alcançar os objetivos esperados, com a melhor relação custo-benefício possível.

Em um relato mais preciso, Checkland (1999) esclarece que, ao examinar um determinado evento, a análise de sistemas procura identificar: (1) os objetivos que se deseja alcançar; (2) as alternativas de sistemas pelos quais os objetivos possam ser alcançados; (3) os custos ou recursos para cada sistema; (4) a necessidade de criação de um ou mais modelos matemáticos, isto é, a estrutura matemática ou lógica ou o conjunto de equações que demonstra a interdependência dos objetivos, técnicas e instrumentos, ambiente e recursos; e (5) um critério, relacionando-o aos objetivos, custos e recursos, para escolher a alternativa preferida ou favorável.

Assim, a análise de sistemas assume os objetivos que se deseja alcançar; as opções de sistemas para alcançá-los; os custos ou recursos exigidos por cada sistema; os modelos mostrando as interdependências de objetivos, sistemas, recursos, e ambiente; e, um critério para escolher uma, dentre as alternativas encontradas.

Observa-se que a engenharia de sistemas compreende o conjunto de atividades que direcionam à criação de entidades complexas, idealizadas pelo homem (os sistemas), e os procedimentos e fluxos de informações associados ao seu funcionamento. Por sua vez, a análise de sistemas é a avaliação sistemática dos custos e outras implicações relacionadas às várias formas de se atingir um objetivo.

Nesse contexto, a similaridade entre a engenharia de sistemas e a análise de sistemas é evidenciada, como destaca Checkland (1999, p. 138)<sup>xii</sup>:

[...] pelo comprometimento por uma abordagem sistemática, ou seja, o uso de procedimentos racionais e bem ordenados, e, mais do que isso, na concepção de que uma classe importante de problemas do mundo real pode ser formulada da seguinte forma: há um estado desejado,  $S_1$ , e um estado presente,  $S_0$ , e modos alternativos de passar do estado  $S_0$  para o  $S_1$ . A resolução de problemas, de acordo com esta visão, consiste em definir qual é o estado desejado  $S_1$  e o estado atual  $S_0$ , e selecionar o melhor meio de reduzir a diferença entre eles.

Desse modo, a engenharia de sistemas ( $S_1 - S_0$ ) define a necessidade ou o objetivo a ser atingido, e a análise de sistemas provê um modo ordenado de selecionar o melhor entre os sistemas alternativos que possam satisfazer aquela necessidade (CHECKLAND, 1999).

Em síntese, a convicção de que problemas do mundo real podem ser formulados com base nos sistemas da engenharia e da análise de sistemas, em conjunção com a adoção do paradigma *goal-seeking*, é a característica peculiar do que tem sido nominado na literatura de tradição *hard* do pensamento sistêmico (CHECKLAND, 1989, 1999).

### **2.3.3 AS INADEQUAÇÕES DA TRADIÇÃO *HARD* EM SISTEMAS HUMANOS**

Nos anos 1960 e 70, o sucesso relativo do pensamento sistêmico *hard* em atividades de produção nas empresas guiou muitas das tentativas de se aplicar as técnicas correspondentes para sistemas sociais, como, por exemplo, na formulação de políticas públicas. Entretanto, Checkland (1989, 1999) ressalta que os resultados foram desapontadores e a idéia da simples transferência da perspectiva empregada na engenharia de sistemas e análise de sistemas mostrou-se imprópria para os problemas sociais.

Rasmussen, Pejtersen e Goodstein (1994) atribuem o insucesso dessa adaptação a um equívoco de enfoque. Ressaltam que o pensamento sistêmico pode ser descrito sob uma tipologia que envolve quatro tipos de sistemas: naturais, físicos, abstratos e humanos.

No pensamento sistêmico *hard*, a preocupação está voltada a projetar, modificar, afetar ou melhorar um ou mais sistemas, assumindo que esses são eventos naturais, físicos, ou abstratos, e que co-existem dentro de uma mesma realidade (RASMUSSEN, PEJTERSON e GOODSTEIN, 1994). Admite-se, por exemplo, que todas as pessoas descrevem um diamante de uma mesma maneira, entendem que a aceleração da gravidade é de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , interpretam a Lei da relatividade de forma idêntica.

Em contraposição, nos sistemas humanos, não contemplados pelo pensamento sistêmico *hard*, os atores estão livres para atribuir significado para o que eles percebem, levando em conta que as pessoas têm percepções diferentes do que é realidade (CHECKLAND, 1989, 1999).

Disso decorre que, não seria prudente afirmar que existe um único sistema capaz de representar uma determinada atividade humana, e que esse sistema reflita os interesses e necessidades de todos os indivíduos envolvidos no contexto, como pressupõem a engenharia de sistemas e a análise de sistemas.

Essa inaptidão das disciplinas do pensamento sistêmico *hard* em estudar os sistemas humanos, levou ao desenrolar de novas formas do pensamento sistêmico, designadas na literatura (CHECKLAND, 1981, 1983, 1999; ROSENHEAD, 1989) como abordagens do pensamento sistêmico *Soft*.

### 2.3.4 TRADIÇÃO *SOFT* DA P.O.

A tradição *soft* da pesquisa operacional pode ser visualizada pelo paradigma do aprendizado que a direciona enquanto abordagem para estruturação de problemas complexos, conjugado à mudança de foco do pensamento sistêmico que ela propõe.

Inicialmente, uma importante consideração deve ser feita quanto ao paradigma do aprendizado que norteia as abordagens *soft*. A ênfase dos métodos *soft* de estruturação está localizada em ajudar o decisor a entender melhor a situação que ele vê como problemática e, por meio do entendimento, promover aprendizado sobre aquela situação. Isso ocorre, à medida que o decisor tem suas percepções a respeito do problema, colocadas em um modo organizado e que facilite o processo do debate (CHECKLAND, 1983, 1985).

No que concerne ao pensamento sistêmico, a perspectiva *soft* de estruturação de problemas advoga a transição do enfoque postulado pela teoria geral dos sistemas (ver subseção 2.3.1) de que o universo é um sistema com uma diversidade de outros subsistemas que o conformam, para o reconhecimento de que o mundo real é algo extremamente confuso, complexo, mal definido (CHECKLAND, 1985).

Checkland (1989) argumenta que o universo não é sistêmico. Tal artifício é uma divisão arbitrária que não se encontra presente na natureza. É um produto da imaginação humana para diminuir a complexidade e a incerteza.

Disso decorre que os sistemas aos quais as abordagens *soft* de estruturação de problemas fazem uso são apenas instrumentos, usualmente representados em forma gráfica, que expressam as representações das percepções do decisor em relação ao que ele entende como o seu problema.

Checkland (1989) salienta que, as abordagens *soft* empregam o pensamento sistêmico de duas formas: sistemicamente e sistemáticamente. A aplicação sistêmica é caracterizada pela forma de encarar o problema em sua perspectiva ampla, sem impor restrições, fronteiras

ou delimitar a situação. O aspecto sistemático se dá pela utilização do *design* de sistemas como uma maneira de auxiliar a organização, representação e discussão sobre o que foi percebido pelo decisor.

Nessas circunstâncias, as abordagens de estruturação de problemas que seguem o pensamento sistêmico *soft*, ou simplesmente, abordagens *soft* de estruturação, fazem uso da visão sistêmica para auxiliarem as pessoas na organização e representação de suas percepções, com o objetivo de promover aprendizado sobre a situação compreendida como problemática.

### **2.3.5 COMPARAÇÃO ENTRE AS ABORDAGENS *HARD* E *SOFT***

Em termos comparativos, Checkland (1999) relata que as abordagens *soft* iniciam com o pressuposto de que a definição do problema não é direta, podendo ser extremamente complexa. Isso se deve ao fato de que um problema, sob essa perspectiva, é resultado da forma como cada pessoa encara ou denomina certa questão. Esse enquadramento, de acordo com Pidd (1998), contrasta com a visão das abordagens *hard*, de que o trabalho de análise começa uma vez tendo sido estabelecida uma necessidade.

Para Checkland e Scholes (1999), nas abordagens *soft*, o estudo focaliza a compreensão das diversas maneiras através das quais os diferentes atores interessados podem encarar o tratamento das questões em foco. Quanto às abordagens *hard*, a idéia é prover algo para suprir uma necessidade detectada, com a preocupação voltada apenas em identificar os sistemas do mundo real que possam atender àquela demanda.

Outra relevante distinção entre as abordagens *hard* e *soft* diz respeito à concepção de modelo. Nas abordagens *hard*, assume-se a visão objetivista de que o modelo é uma representação fidedigna do mundo real. Já nas abordagens *soft*, guiadas à luz do construtivismo, os modelos são apenas instrumentos, esquemas ou conjuntos de procedimentos utilizados para ajudar a promover o entendimento da situação.

Quanto ao paradigma adotado, em um sentido oposto às abordagens *hard*, as abordagens *soft* não garantem que um conjunto de alternativas, ou um produto definido emergirá a partir do estudo (paradigma *goal-seeking*). Evidenciam que, quando as pessoas enfrentam situações problemáticas, elas têm uma chance para aprender como enfrentar tais circunstâncias, de forma a melhorar o seu desempenho futuro (paradigma do aprendizado).

No Quadro 2 apresenta-se um comparativo que resume as idéias sobre as tradições *hard* e *soft* da pesquisa operacional.

IDÉIAS	TRADIÇÃO <i>HARD</i>	TRADIÇÃO <i>SOFT</i>
Definição do problema	Claramente estabelecida.	Indireta, complexa.
Aplicação do pensamento sistêmico	Identificar os sistemas do mundo real que possam ser engenheirados para suprir uma ou mais necessidades.	Usar os sistemas para representar as preocupações dos decisores em relação a uma situação por ele entendida como problemática.
Concepção de Modelo	Objetivista. Representação do mundo real.	Construtivista. Instrumentos, esquemas ou conjuntos de procedimentos são utilizados para promover o entendimento da situação.
Paradigma adotado	<i>Goal-seeking</i> .	Aprendizado.

Quadro 2: tradições *hard* e *soft* da pesquisa operacional  
Adaptado de Checkland (1985, p. 765).

Diante da apreciação realizada neste tópico, pode-se inferir que o uso de uma abordagem *soft* para a compreensão, definição e representação de uma situação problemática justifica-se como um estágio crucial na etapa de estruturação de um problema, sendo convergente aos pressupostos de geração de aprendizado postulados pela metodologia MCDA-Construtivista.

## RESUMO DO CAPÍTULO

Esta parte inicial do marco teórico apresentou um panorama abrangente do que tem sido discutido na literatura a respeito da estruturação de problemas, direcionando esta explanação aos objetivos do presente trabalho.

Nesse sentido, a seção 2.1 narrou os precedentes históricos da pesquisa operacional, ressaltando os fatos que marcaram o reconhecimento por parte da comunidade científica, da necessidade do desenvolvimento de metodologias flexíveis que pudessem contemplar os aspectos objetivos e subjetivos em situações problemáticas complexas.

Na seqüência, a seção 2.2 descreveu os referenciais básicos da estruturação, conformados pelo delineamento dos conceitos de problema (subseção 2.2.1) e processo decisório (subseção 2.2.2), bem como pela exibição das correntes teóricas de estruturação (subseção 2.2.3).

Finalmente, a seção 2.3 enfatizou as abordagens de estruturação. Para isso, introduziu a noção de pensamento sistêmico (subseção 2.3.1), discorreu sobre a tradição *hard* de estruturação de problemas (subseção 2.3.2) e a inadequação dessa tradição quando aplicada aos sistemas de atividades humanas (subseção 2.3.3). A subseção 2.3.4 descreveu a tradição *soft* da P.O. Por fim, um quadro comparativo entre as duas tradições de abordagem de estruturação foi delineado (subseção 2.3.5).

Na continuidade, o terceiro capítulo deste trabalho é dedicado ao relato da abordagem *soft* do mapeamento cognitivo, empregada em um número significativo de trabalhos na metodologia MCDA-Construtivista.

## **VERSÕES ORIGINAIS DAS CITAÇÕES AO LONGO DO CAPÍTULO**

---

<sup>i</sup> The original OR groups had to use imaginative thinking to solve complex problems which involved men, machines, materials and money. Examples of the problems they treated include: how to make efficient use of the then new radar technology; how to reduce the number of boats sunk by German submarines; how to maximize the use of reconnaissance aero planes; and how to improve bombing accuracy. They worked in close association with the key decision-makers and with their full support. Their approach was to collect data, analyse it, build a model, and make recommendations.

<sup>ii</sup> Doubts about the practice of OR were beginning to emerge, particularly as the recommendations from OR studies were not always implemented. It was becoming apparent to OR practitioners that they must take account of social and political factors in order to be most effective.

<sup>iii</sup> As OR expands to help with organizational and social aspects of our society the need will also develop to modify and improve the methodology. Decisions are taken in quite different ways and the decision-making systems need to be adapted to reality, not to organizational and political stereotypes.

<sup>iv</sup> Most definitions of the term “problem” start from the existence of gap, difference, or disparity between the way things are and the way one wants them to be.

<sup>v</sup> Problems are very pragmatic devices used by the subjects to organize their continual adaptation activities.

<sup>vi</sup> Decisions are made when choosing to do or not to do things, or when choosing to do them in certain ways.

<sup>vii</sup> ...actors.

<sup>viii</sup> [...] the comprehensive decision develops in a somewhat chaotic manner, evolving from on-going confrontations among the preferences of the different actors (stakeholders, third

---

parties ...). These confrontations are brought about by parallel and successive interactions among the stakeholders within the framework of their operating environment.

<sup>ix</sup> it is the playing out of these confrontations and interactions, under the various compensating and amplify effects of the system, that makes up what we shall call the decision process.

<sup>x</sup> [...] the concept of a decision cannot be completely separated from that of decision process.

<sup>xi</sup> The checklist stream sees problem structuring as a tightly specified step-by-step procedure, which can almost be said to examine a problem in terms of a pre-ordained structure ... From this point of view, problems are failures, breakdowns, things gone wrong, or deviations from a standard. Problem solving means finding the cause of the problem and eliminating it. There is an implicit belief in a uniquely correct solution to a uniquely valid problem. The process can be represented in a generally applicable flowchart which guides the user through a series of questions. The Definition Stream sees problem structuring as a process of identifying the elements of the problem, typically in terms of client, objectives, alternatives and measures. This is undertaken with some sort of modelling in view, indeed problem formulation according to the definition stream is essentially a procedure for obtaining a collection of variables from which to build a model. The modelling then consists of defining the relationships between the variables. The Science Stream sees problem structuring in terms of gaining an understanding of the problem situation, mainly by gathering quantitative data, going out and looking, etc. There is a consciousness of finding out what is "really" happening, of discovering the "real" problem. The people stream regards the definition of problems as a function of people's perceptions. Problems are not concrete entities existing in the real world; there is no such thing as *the* problem or a *real* problem; only different perceptions of the same situation, or different realities constructed by various individuals.

<sup>xii</sup> Their similarities stem from this commitment to a systematic approach, and behind this, at the core of both SE and SA, is the single idea which links them, the idea that an important

---

class of real-world problems can be formulated in the following way: there is a desired state,  $S_1$  and a present state,  $S_0$ , and alternative ways of getting from  $S_0$  to  $S_1$ . Problem-Solving, according to this view, consists of defining  $S_1$  and  $S_0$  and selecting the best means of reducing the difference between them.

### MAPEAMENTO COGNITIVO

Nós cientistas, devemos contentar-nos em ser os artífices menos dignos que descobrem e extraem das pedreiras aquele mármore em que, mais tarde, escultores habilidosos fazem aparecer figuras maravilhosas.

(GALILEU GALILEI, 1564-1642, físico, matemático e filósofo italiano).

O capítulo anterior remeteu às questões essenciais que se relacionam à estruturação de problemas, assim como introduziu as origens das abordagens *soft* de estruturação. Dando prosseguimento à revisão bibliográfica, este capítulo, assim como o próximo, priorizará a descrição de uma abordagem *soft*, tendo como pressupostos teóricos os mesmos postulados na seção 2.3 deste trabalho, abordagens de estruturação.

Essa observação inicial se deve ao fato de que, a expressão abordagem *soft* tem, hoje, uma conotação mais abrangente da que possuía quando começou a ser utilizada no âmbito da pesquisa operacional. O que originalmente dizia respeito a uma clara distinção de como o pensamento sistêmico era aplicado quando da intervenção em uma situação problemática (pensamento sistêmico *hard* ou *soft*), passou a ser usado como sinônimo para formas de estruturação que sejam mais flexíveis que as convencionalmente adotadas no processo decisório.

É, dentro desse contexto, que abordagens como a da Escolha Estratégica (*Strategic Choice*), da Análise de Robustez (*Robustness Analysis*) e do Hipergame (*Hypergame Approach*) tem sido consideradas *soft*. Um detalhamento sobre cada uma delas pode ser encontrado originalmente em Rosenhead (1989), e na língua portuguesa, no trabalho de Emerson Corlassoli Corrêa (1996).

Entretanto, preservando o senso pioneiro atribuído ao termo, duas abordagens são enfatizadas nesta tese: o mapeamento cognitivo (*Cognitive Mapping*) e os sistemas *soft* (*Soft Systems Methodology - SSM*). A primeira delas corresponde à abordagem *soft* de estruturação tradicionalmente aplicada na construção de modelos em MCDA-Construtivista; a segunda remete à abordagem *soft* que esta tese propõe como alternativa aos mapas cognitivos, no desenvolvimento de um processo de apoio à decisão.

Sob essa perspectiva, este capítulo é composto pela contextualização e caracterização da abordagem *soft* de estruturação de problemas do mapeamento cognitivo. Quanto à *Soft Systems Methodology*, essa será delineada no capítulo subsequente.

Feitas essas considerações, o emprego de mapas cognitivos, como instrumentos de apoio ao processo decisório, vem sendo intensificado ao longo dos últimos vinte anos (BASTOS, 2002), mostrando-se uma ferramenta capaz de auxiliar tanto a pesquisadores quanto decisores (SWAN, 1997). No âmbito da metodologia MCDA-Construtivista o mesmo pode ser percebido, sendo que, um número significativo de trabalhos descritos na literatura (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001) apresenta o mapeamento cognitivo como a abordagem *soft* de estruturação de problemas mais empregada nessa metodologia.

Diante do propósito de oferecer uma perspectiva geral dos mapas cognitivos, e de como esses são aplicados no processo de apoio à decisão, este capítulo está organizado em seis seções. A seção 3.1 trata das origens da abordagem do mapeamento cognitivo; a 3.2 enfoca os tipos de mapas cognitivos; a seção 3.3 se refere às técnicas de mapeamento; a 3.4 enfatiza a construção de mapas cognitivos na MCDA-Construtivista; a seção 3.5 expõe as análises tradicional (subseção 3.5.1) e avançada dos mapas (subseção 3.5.2); e, por fim, a seção 3.6 estabelece um quadro que sintetiza a abordagem.

### 3.1 ORIGENS DA ABORDAGEM DO MAPEAMENTO COGNITIVO

As origens do mapeamento cognitivo estão localizadas na psicologia, mais especificamente na etologia, que é, segundo Houaiss e Villar (2001, p. 1272), “um ramo da pesquisa do comportamento, de natureza comparativa, que se ocupa das bases dos modelos comportamentais inatos e das condições que os desencadeiam, como o instinto”.

As primeiras pesquisas nessa área tiveram como ponto inicial os experimentos de Edward Chace Tolman (1948) sobre a orientação e aprendizagem em labirintos, utilizando ratos como cobaias. Em sua experiência, um grupo de ratos era invariavelmente colocado em posições aleatórias em um labirinto, mas o alimento mantido sempre na mesma posição. Um outro grupo de ratos tinha o alimento colocado em posições diferentes, mas que requeriam exatamente o mesmo esquema lógico de localização. Durante o período em que foram realizadas as pesquisas, foi possível verificar que o grupo que comia o alimento na mesma posição executava a atividade de localização melhor do que o outro grupo.

Por meio de seus estudos, Tolman pôde concluir que os ratos usam representações mentais de indícios visuais, táteis e auditivos, que configuram o ambiente e permitem a localização desses animais no espaço. A tais representações mentais, chamou de Mapas Cognitivos.

A teoria de Tolman pode ser considerada a ponte entre o comportamentalismo e a teoria da cognição. De acordo com o referido autor, um organismo aprende perseguindo sinais que o conduzem a um objetivo, isto é, o aprendizado é adquirido com o comportamento significativo. Tolman (1948, p. 192)<sup>i</sup> ressalta que:

os estímulos que são desencadeados não estão simplesmente conectados um a um por interruptores que irão ter como saída algum tipo de resposta. Os impulsos entrantes são trabalhados e melhor elaborados no cérebro em uma espécie de sala de controle central, em uma tentativa de mapear cognitivamente o ambiente. E é esta tentativa de mapeamento, indicando

rotas, trajetos e relacionamentos ambientais, que irá determinar, que respostas, se existirem, o animal finalmente terá.

Desse modo, os mapas cognitivos, dentro do que foi primeiramente exposto por Tolman (1948), poderiam ser descritos como formas de representar os estímulos que são percebidos como significativos por um organismo para compreender e dar sentido ao seu ambiente.

Como aponta Csányi (1995), outras investigações dentro do campo etológico seguiram-se ao trabalho de Tolman, e vieram a identificar que a quase totalidade dos animais utilizam mapas cognitivos para se orientarem em seus *habitats* (BASTOS, 2002).

Bastos (2002) descreve que, ainda como resultado dos estudos de Tolman e da replicação de suas pesquisas sobre comportamento e aprendizagem com seres humanos, passou-se a admitir que o homem também constrói seus mapas cognitivos, não limitando esses mapas, entretanto, apenas às características físicas significativas do ambiente, como fazem os animais.

Conforme Csányi (1995), o ser humano convive em um ambiente em que outras pessoas agem; em que há uma diversidade de artefatos; e, em que as informações são do tipo lingüístico (signos, ordens, instruções, descrições). Segundo Bastos (2002), os mapas cognitivos desenvolvidos pelo homem representam, portanto, objetos, seres vivos e seu comportamento, traduzidos por meio de abstrações lingüísticas, gerando um modelo complexo e dinâmico do ambiente do qual faz parte.

Bastos (2002) ressalta que, a capacidade lingüística configura-se na característica fundamental da transição do mapeamento cognitivo, de um esquema apenas perceptual para um mapeamento de conceitos, em que é possível reconhecer e transferir descrições e prescrições de outros sujeitos, prescindindo de uma experiência direta.

Assim, a comunicação, sob a forma de uma linguagem, permite que as pessoas troquem fragmentos de seus modelos, além de viabilizar a apropriação de informações acumuladas ao longo de várias gerações, o que sedimenta os mapas cognitivos como realidades socialmente construídas (BASTOS, 2002).

Sobre isso, Weick (1990) explicita que a concepção de mapa cognitivo se embasa no princípio de que o ser humano faz uso de duas dimensões para entender o mundo que o cerca. A primeira delas, chamada território, é conformada pelas coisas e eventos do mundo físico; a segunda, denominada mapa, é constituída pelas palavras, símbolos e outros subterfúgios que permitam ao indivíduo interpretar e retratar as coisas e eventos assim como ele os percebe.

Para Weick (1990), é um equívoco confundir mapas com simples descrições dos territórios. Isso porque, os mapas cognitivos, assim como os modelos mentais, são mais do que descrições; representam interpretações, nas quais, as possíveis distorções poderão ser ajustadas quando esses mapas forem associados à ação.

Disso decorre outro importante aspecto dos mapas cognitivos, a flexibilidade à mudança. Um mapa deve ser encarado como uma forma de expressão ativa, que se atualiza e evolui à medida que são acrescentadas experiências e ocorre novo aprendizado para o indivíduo (BOUGON, 1992).

Assim, levando em consideração a competência lingüística, as dimensões território e mapa, e a flexibilidade que os caracterizam, os mapas cognitivos humanos passaram a ter um sentido mais amplo do que aquele inicialmente proposto por Tolman (1948), como resultado de seus estudos.

Sob essa perspectiva, Swan (1997) entende que os mapas cognitivos são representações, esquemas ou modelos mentais construídos pelos indivíduos, a partir das suas interações e aprendizagens em um domínio específico do seu ambiente, e que cumprem a

função de dar sentido à realidade e permitir lidar com os problemas e desafios que esta apresenta.

Para Fiol e Huff (1992), os mapas cognitivos podem ser conceituados como esquemas que provêem estruturas mentais de referência para um indivíduo, por meio de representações gráficas, semelhante aos mapas de localização geográfica. Fiol e Huff (1992, p. 267)<sup>ii</sup> mencionam que:

para os geógrafos, um mapa deve representar a descrição de alguma parte do mundo, de tal forma que as pessoas compreendam onde elas estão e para onde elas podem ir. Para os pesquisadores cognitivos, que freqüentemente usam o termo mapa como uma analogia, a idéia básica é a mesma. Mapas cognitivos são representações gráficas que localizam as pessoas em relação ao seu ambiente de informação.

Essa última definição de mapa cognitivo, apresentada por Fiol e Huff (1992), evidencia a preocupação quanto ao esclarecimento de como os mapas são expressos graficamente. Cossette e Audet (1992, p. 344)<sup>iii</sup> também exibem tal apreensão ao afirmarem que “um mapa cognitivo é uma figura ou imagem, ainda que às vezes pareça se referir mais ao conteúdo evocado”.

Contudo, Cossette e Audet (1992) salientam que não há, na literatura científica, uma posição de consenso sobre qual seria a melhor descrição visual de um mapa cognitivo, apenas a concordância de que sua apresentação em uma forma gráfica é influenciada pelo tipo de processo de mapeamento cognitivo aplicado.

Surge, aqui, uma relevante distinção a ser feita, a diferença entre mapa e mapeamento cognitivo. Como descreve Swan (1997), enquanto mapa cognitivo é um termo que denota as representações mentais que desenvolve um sujeito, fazendo uso de conceitos e das relações entre esses conceitos, para dar sentido à determinada situação ou ambiente, o mapeamento cognitivo pode ser enunciado como um conjunto de técnicas que são utilizadas por um pesquisador para obter declarações do sujeito sobre esses conceitos e suas relações, para então

descrever tais conceitos e relações em algum tipo de *layout*, que permita visualizar o mapa cognitivo em um plano concreto.

Ao focalizar os mapas cognitivos como saídas dos processos de mapeamento, Swan (1997) corrobora com a perspectiva apresentada por Cossette e Audet (1992), na qual os mapas devem ser entendidos como esquemas (*Schemas*) resultantes de uma atividade de esquematização (*Schematization*), da qual fazem parte pelo menos duas pessoas, o sujeito e o pesquisador.

Conforme Cossette e Audet (1992), a esquematização é a atividade compreendida como aquela em que o sujeito produz o material a ser usado pelo pesquisador para desenhar o mapa cognitivo. O material mencionado é a contextualização discursiva, ou simplesmente, as palavras pronunciadas pelo sujeito, usualmente coletadas pelo pesquisador durante entrevistas.

Há, portanto, um novo significado para o termo mapa cognitivo que emerge de tais considerações. Cossette e Audet (1992, p. 331)<sup>iv</sup> afirmam que:

o mapa é uma representação gráfica de um discurso, destinado a convencer, e não a representar a realidade a que o discurso corresponde, seja ela com relação ao objeto ou ao pensamento do sujeito. [...] o mapa é uma representação gráfica das representações mentais que o pesquisador conjectura sobre as representações discursivas formuladas pelo sujeito sobre um objeto e obtidas a partir de suas representações mentais.

Ao analisar essa definição, Montibeller Neto (2000) atenta para duas questões relevantes. A primeira delas é a impossibilidade do pesquisador “acessar” as representações mentais que o sujeito usa, muitas vezes não visualizadas nem mesmo pelo próprio sujeito. Fazendo analogia a uma “caixa-preta” de avião, Montibeller Neto (2000) expõe que as representações mentais do indivíduo são inacessíveis ao pesquisador.

O segundo aspecto ressaltado por Montibeller Neto (2000) é o fato de que, o que objetivamente o mapa cognitivo ilustra graficamente são as representações mentais do investigador, construídas a partir das expressões verbais do sujeito que foram captadas.

Soma-se às questões anteriores, a observância da dimensão temporal em que os mapas cognitivos se inserem. De acordo com Cossette e Audet (1992), um mapa cognitivo é uma representação gráfica defasada no tempo, ou seja, há um descompasso entre o que está sendo representado no mapa pelo pesquisador em relação às representações mentais do sujeito.

Cossette e Audet (1992) sustentam que um mapa cognitivo pode ser descrito como uma representação cognitiva quádrupla, defasada no tempo, originada por um processo de mapeamento, como demonstra-se na Figura 2.

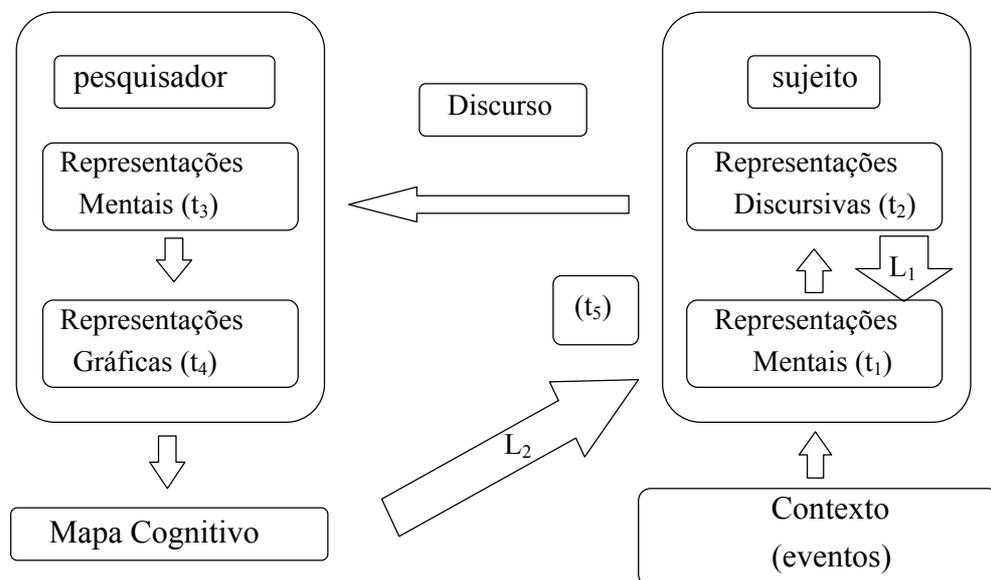


Figura 2: processo de mapeamento cognitivo  
Adaptado de Montibeller Neto (1996, p. 71).

Montibeller Neto (1996) argumenta que as representações mentais do sujeito sobre uma determinada situação ocorrida no momento  $t_1$  irão gerar suas representações discursivas no momento  $t_2$ , que serão interpretadas pelo pesquisador em  $t_3$ , descritas graficamente por

esse pesquisador em  $t_4$ , e apresentada em sua forma gráfica ao sujeito em um momento  $t_5$ , gerando, assim, um ciclo que se repetirá até a conclusão do processo de construção do mapa (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Nesse ciclo descrito, as setas  $L_1$  e  $L_2$  correspondem, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), aos momentos em que o sujeito exerce sua capacidade reflexiva, aprendendo sobre a situação com que se defronta.

Com esse enfoque o termo mapa cognitivo tem sido empregado na metodologia MCDA-Construtivista, como apontam Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001). Não como um modelo de cognição que permita a descrição e a predição do pensamento do decisor (sujeito), mas como um instrumento gráfico que apóia o facilitador (pesquisador) na atividade de representação das preocupações do decisor em um contexto decisório específico.

Em resumo, a explanação neste tópico teve-se à busca das origens dos mapas cognitivos e à elucidação de algumas das implicações conceituais que o uso desses denota, a fim de delimitar o significado para o termo mapa cognitivo no sentido que mais se aproxima do utilizado na metodologia MCDA-Construtivista.

Expostas tais considerações, e dando prosseguimento ao objetivo de caracterização do mapeamento cognitivo como uma abordagem *soft* de estruturação, a próxima seção procura sintetizar como os mapas cognitivos têm sido classificados na literatura organizacional.

### **3.2 TIPOS DE MAPAS COGNITIVOS**

Uma gama de classificações para os tipos de mapas cognitivos pode ser encontrada na literatura científica. Isso decorre, principalmente, do uso dos mapas cognitivos de modo generalizado, nas mais diversas áreas do conhecimento.

Contudo, no sentido de estreitar o entendimento quanto aos tipos de mapas cognitivos ao contexto em que se insere este trabalho, serão descritos neste tópico os aspectos atinentes à

classificação de mapas cognitivos contemplados na literatura organizacional, uma vez que, nela estão concentrados grande parte dos exemplos de aplicação do mapeamento cognitivo a processos decisórios.

Mesmo restringindo à amplitude dos estudos organizacionais, o número de abordagens ao mapeamento cognitivo é expressivo. Segundo Bastos (2002), o exame da literatura organizacional que utiliza mapas cognitivos revela uma pluralidade de formas de apresentação ou tratamento gráfico desses mapas. Essa diversidade se estende, também, aos caminhos envolvidos na sua construção, às fontes de dados recorridas e às estratégias de análise utilizadas.

Como afirmam Cossette e Audet (1992), ainda que haja um propósito em comum no que tange ao uso dos mapas cognitivos, os pesquisadores podem privilegiar diferentes níveis de intervenção, ou mesmo partir de distintas concepções do que é um mapa cognitivo, o que cria, inevitavelmente, grande diversidade nos seus conteúdos e processos de análise.

Na tentativa de promover uma compreensão ordenada sobre a variedade de mapas cognitivos relatados na bibliografia especializada, Fiol e Huff (1992) estabelecem uma tipologia em que dividem os mapas cognitivos mais aplicados na pesquisa organizacional em três diferentes grupos: mapas de identidade, mapas de categorização e mapas causais.

#### *a) Mapas de identidade*

De acordo com Fiol e Huff (1992), os mapas de identidade são o parâmetro elementar e ponto de partida para os demais tipos de mapas. Conforme Bastos (2002), os mapas de identidade permitem descrever o terreno cognitivo ao identificarem os conceitos que as pessoas recuperam para estruturar a sua compreensão de um problema ou domínio particular, por meio do reconhecimento da frequência com que os conceitos são usados e dos agrupamentos temáticos desses conceitos.

Corrêa (1996) reforça essa idéia ao expor que os mapas de identidade estabelecem uma forma de identificar os elementos-chave da situação. Na visão de Corrêa (1996), esse tipo de mapa permite entender quais são os atores, eventos e processos que se deve levar em consideração em um determinado contexto.

Quanto ao aspecto gráfico, Bastos (2002) defende que os mapas de identidade não possuem um formato padrão ou dominante em sua apresentação gráfica, dependendo, em grande parte, da criatividade e capacidade do pesquisador de dispor no espaço os elementos que estruturam o mapa, de forma a comunicar pronta e efetivamente as informações mais significativas obtidas do sujeito.

#### *b) Mapas de categorização*

O segundo tipo de mapas cognitivos, postulados por Fiol e Huff (1992), são os mapas de categorização. Esse tipo de mapa descreve as categorias concebidas pelo indivíduo para estruturar e organizar seus conceitos. Conforme Fiol e Huff (1992), a categorização é operacionalizada por um processo de lógica de oposição, em que o pensamento categórico é usado para identificar similaridades e diferenças entre conceitos e grupos de conceitos. Segundo psicólogos cognitivos, é uma técnica comum para se enquadrar, estruturar e promover um entendimento do ambiente onde se está envolvido (CORRÊA, 1996).

No que se relaciona à forma gráfica, Bastos (2002) descreve os mapas de categorização como figuras tipo árvores, que se desdobram em ramos cada vez menores na hierarquia, à medida em que categorias e sub-categorias de conceitos são representadas no espaço.

#### *c) Mapas causais*

Um terceiro tipo de mapas descritos por Fiol e Huff (1992), diz respeito aos mapas causais, muitas vezes tomados como sinônimos de mapas cognitivos, por serem o tipo de mapas mais amplamente utilizados nos estudos organizacionais.

Para Bastos (2002), tal predominância se dá, em parte, pelo enfoque que permeia os mapas causais, voltados à busca pela compreensão das condições que geram decisões de sujeitos singulares, face à necessidade de compartilhamento de visões e coordenação de cursos de ações.

Fiol e Huff (1992) definem os mapas causais como um tipo de mapas que provê o entendimento de como são instituídos os *links* entre eventos individuais do tempo presente, tendo como base a experiência vivenciada em eventos que tenham acontecido em outros momentos. Essas relações entre eventos, expressas pelos *links* do mapa, são o resultado de um processo de julgamento do tipo causa-conseqüência que faz o sujeito.

Na concepção de Montibeller Neto (1996), os mapas causais são aqueles em que as ligações relacionais capturam o julgamento dos atores de que certas ações levarão a determinados resultados; tendo como base para esse julgamento, o posicionamento de auto-referência e o processo de comparação categórica.

Similarmente, Bastos (2002, p. 71) se refere aos mapas causais como sendo aqueles que podem ser visualizados como instrumentos que fornecem “uma compreensão dos vínculos que os indivíduos estabelecem entre ações e resultados ao longo do tempo, assim como os pressupostos subjacentes aos julgamentos de que uma ação levará a um resultado esperado”.

No tocante à sua forma de apresentação gráfica, de um modo geral, os mapas causais são, como relata Bastos (2002, p. 70), “redes de associação entre conceitos (nodos), com o uso de setas indicando o sentido de causalidade, e de sinais (+ ou -), a natureza da relação”.

Sob essa perspectiva, a tipologia para mapas cognitivos proposta por Fiol e Huff (1992) denota a classificação dos mapas em três grandes grupos, levando em conta diferentes aspectos dos processos cognitivos. Nos mapas de identidade, o foco é a identificação dos atores, eventos e processos do contexto; nos mapas de categorização, a ênfase é quanto ao

relacionamento entre os atores, eventos e processos; e, finalmente, nos mapas causais, o âmagô é o raciocínio causal que liga os atores, eventos e processos ao longo do tempo, embasando suas decisões.

Um esclarecimento deve ser feito quanto ao nível de intervenção dos mapas cognitivos, classificados na literatura em individual ou organizacional. Segundo Cossette e Audet (1992), no nível individual, os mapas são construídos de forma singular para cada ator, sendo que o processo não almeja contribuir em possíveis decisões da organização. No nível organizacional, o pesquisador constrói um mapa coletivo, resultante da agregação dos mapas individuais, tendo como meta principal servir de instrumento para a ação organizacional.

Isso permite inferir que, embora a tipologia de Fiol e Huff (1992) reporte-se às pesquisas organizacionais, sua classificação de mapas é aplicável no nível de intervenção individual, uma vez que, os mapas coletivos organizacionais são oriundos da agregação de mapas individuais, diferenciando-se apenas em função de seus propósitos. Enquanto no nível organizacional espera-se colaborar para as decisões da organização, no nível individual a preocupação restringe-se aos objetivos do sujeito.

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) assumem que os mapas do tipo causal são os que melhor se enquadram à metodologia MCDA-Construtivista, na medida em que viabilizam a representação de uma hierarquia de conceitos, relacionados por ligações de influência (*links*) entre meios (ações) e fins (resultados), fazendo com que o decisor explicita seus julgamentos de valor correspondentes ao problema em questão (por meio dos conceitos superiores na hierarquia), bem como forneça uma série de meios visando atingir os fins desejados (através dos conceitos subordinados na hierarquia).

Exposta a classificação em que os mapas empregados na metodologia MCDA-Construtivista se inserem, em função de suas características gráficas e de conteúdo, a seção

seguinte pretende apontar as técnicas de mapeamento cognitivo que, fundamentadas nos mapas causais, são aplicáveis ao apoio à decisão.

### 3.3 TÉCNICAS DE MAPEAMENTO

Como decorrência do êxito de sua adoção em estudos no campo etológico, a teoria dos mapas cognitivos teve o uso expandido a vários domínios do conhecimento, não estando mais restrita somente à psicologia comportamental. Seus desdobramentos incluem uma diversidade de áreas, tais como a sociologia, as ciências políticas, a inteligência artificial (PITCHER e HAGGAN, 1998) e a administração (SWAN, 1997).

Montibeller Neto (2000) destaca que, nas ciências administrativas, a faixa de aplicações dos mapas cognitivos é extensa e crescente, tanto na literatura quanto na prática. Contudo, assinala que alguns enfoques convêm destacar:

- a) análise e predição de decisões – *e.g.* Axelrod (1976);
- b) demonstração e comparação de estruturas cognitivas de gerentes – *e.g.* Huff (1990);
- c) identificação das variáveis em um sistema para controle e monitoramento - *e.g.* Montazemi e Corath (1986); e
- d) auxílio ao processo de apoio à decisão - *e.g.* Eden e Ackerman (1998).

Desses, o enfoque de auxílio ao processo de apoio à decisão é o que mais se alia ao foco de utilização dos mapas cognitivos na metodologia MCDA-Construtivista, em que a idéia é usá-los de forma integrada, como uma ferramenta de estruturação do problema e de avaliação de alternativas (MONTIBELLER NETO, 2000).

Embora estejam descritas na literatura várias técnicas de mapeamento que resultem em mapas do tipo causais, como a *Self-Q* (BOUGON, 1992) e a *CCM – Comparative Causal Maps* (LAUKKANEN, 1992), um número significativo de trabalhos sob o enfoque do apoio à

decisão (CORRÊA, 1996; MONTIBELLER NETO, 1996; MONTIBELLER NETO, 2000; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001) indicam que a técnica de mapeamento que gera mapas causais que mais se adequam ao apoio à decisão é a *Cognitive Mapping* de Eden (1988).

A técnica de mapeamento desenvolvida por Colin Eden (1988, 1989) tem como embasamento a teoria dos construtos pessoais de George Kelly (1955). Essa teoria assume como pressuposto, a idéia de que o homem está sempre em busca da compreensão de seu mundo. Para fundamentar tal princípio, Kelly construiu uma doutrina composta de um postulado e doze corolários que o explicam (EDEN, 1988).

O postulado presume que as pessoas fazem senso de seu mundo por meio de um sistema de construtos, que, conforme Stewart (2003), representam a visão de mundo construída pelo indivíduo com base em experiências passadas, e que sofrem alterações à medida que o indivíduo interpreta novas experiências vivenciadas. Através dos corolários de construção, individualidade, organização, dicotomia, escolha, extensão, experiência, modulação, fragmentação, equivalência e sociabilidade, Kelly (1955) procura contextualizar sua teoria.

Na busca pela instrumentalização de seus esforços descritos no campo teórico, Kelly (1955) desenvolveu o *grid* de repertório, uma técnica de entrevista, empregada na psicologia clínica, que tem como objetivo auxiliar as pessoas na elaboração de seus sistemas de construtos pessoais (STEWART, 2003).

Eden (1988), entretanto, estava preocupado com as maneiras pelas quais a teoria de Kelly pudesse ser usada para ajudar pesquisadores do processo decisório a perceberem, entenderem e interpretarem as visões da realidade da mesma forma que as pessoas envolvidas em determinada situação problemática.

Com esse direcionamento, Eden (1988) formulou sua técnica de mapeamento cognitivo, como uma ferramenta de estruturação de problemas que pudesse ser aplicada em contextos decisórios complexos, mal definidos e confusos.

Em essência, os mapas cognitivos de Eden são agrupamentos (*clusters*) de subconjuntos de mapas causais. Cada subconjunto é formado por conceitos ligados uns aos outros por setas, em uma relação de hierarquia e influência (EDEN, 1983).

Inicialmente formulada por Eden (1983, 1988) para a geração de mapas individuais, a *Cognitive Mapping* evoluiu também para o nível organizacional, por meio do uso de mapas congregados construídos a partir dos mapas individuais, sendo cognominada por Eden (1988, 1989) de metodologia SODA (*Strategic Options Development Analysis*).

Quanto à construção dos mapas, Eden, Ackermann e Cropper (1995) sugerem uma série de diretrizes a serem seguidas para traçar mapas cognitivos. Na língua portuguesa, Montibeller Neto (1996) explora de forma quase exaustiva a técnica postulada por Eden (1988, 1989).

O presente trabalho, entretanto, irá descrever a técnica de construção de mapas cognitivos que tem sido desenvolvida e constantemente aperfeiçoada pelo LabMCDA-EPS/UFSC (MONTIBELLER NETO, 1996, 2000; ENSSLIN e MONTIBELLER NETO, 1998a; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001), tomando por base a abordagem proposta por Eden (1988), possuindo, porém, algumas distinções.

A principal delas diz respeito a uma divergência conceitual quanto ao que são os mapas cognitivos. Como já apresentado na seção 3.1, na metodologia MCDA-Construtivista o mapa cognitivo é uma representação gráfica que o pesquisador faz daquilo que ele consegue captar da representação discursiva sobre o problema narrado pelo decisor. Para Eden (1988), um mapa cognitivo é uma representação gráfica das representações mentais do decisor. Como ressalta Pidd (1998, p. 145), a abordagem proposta por Eden “requer que o analista trabalhe

com os sistemas percebidos que as pessoas utilizam, ao invés de usar a percepção de mundo do próprio analista”.

Outra diferença diz respeito à parte gráfica. Enquanto o design gráfico dos mapas de Eden (1988, 1989) não se atém a um posicionamento ordenado dos conceitos no espaço, os mapas construídos à luz da MCDA-Contrutivista apresentam tanto os conceitos, quanto seus agrupamentos (*clusters*) organizados em uma aparência gráfica que facilita a visualização da hierarquia de conceitos ao observador.

Feitas tais ponderações, o processo de construção de mapas cognitivos no apoio à decisão, sob a ênfase da metodologia MCDA-Construtivista, será demonstrado na próxima seção.

### **3.4 CONSTRUÇÃO DE MAPAS COGNITIVOS**

Para Eden, Jones e Sims (1983), a diferença entre um sentimento de desconforto ou insatisfação por parte do sujeito, e a capacidade desse definir o problema na forma tal como ele é percebido é muito grande. Na concepção de Eden (1988), mapas cognitivos são ferramentas versáteis que podem auxiliar os decisores a diminuir essa distância. Sua construção é um processo que gera aprendizado para os atores envolvidos, no que se relaciona ao problema que têm em mãos.

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), tendo como referência a abordagem de Eden, Jones e Sims (1983), descrevem quatro etapas para a construção de um mapa cognitivo: definir um rótulo para o problema; identificar os Elementos Primários de Avaliação (EPAs); construir conceitos a partir dos Elementos Primários de Avaliação; e, ordenar os conceitos em uma forma hierárquica, realizando as possíveis ligações de influência detectadas.

O processo se inicia com a consecução da etapa de definição do rótulo do problema. Nela, o facilitador (pesquisador) deve procurar estabelecer junto ao decisor (sujeito) um rótulo

(nome) adequado para o problema, por meio de um processo de diálogo (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) ressaltam entretanto que, para a obtenção de um relato fidedigno por parte do decisor, o facilitador deve fazer uso de uma abordagem empática (EDEN, JONES e SIMS, 1983), evitando interferências excessivas no discurso do decisor. O rótulo mais adequado ao problema deve emergir dessa interação.

Tendo obtido um rótulo preliminar para o problema, a segunda etapa consiste no facilitador tentar levar o decisor a desenvolver idéias a respeito da situação problemática, identificando os Elementos Primários de Avaliação (EPAs). O facilitador deve auxiliar o decisor a indicar idéias com perguntas como: "o que é importante neste contexto?", "o que o preocupa?" (BANA E COSTA, 1992; ENSSLIN, 1998).

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), o procedimento tradicional de identificação de EPAs envolve a realização de um *brainstorming* com o decisor. Nesse *brainstorming* o facilitador deve, conforme Camacho e Paulus (1995), estimular a criatividade do decisor, incitando-o a expressar todos os pontos de vista que lhe vêm à mente; oportunizar ao decisor a colocação do maior número possível de idéias, pois, quanto mais EPAs emergirem, mais rico será o processo; evitar tecer críticas ao discurso pronunciado pelo decisor; e, procurar aperfeiçoar, lapidar e combinar idéias já expostas.

Nessa etapa, a atenção deve estar voltada para o número de EPAs identificados. Isso porque, um número limitado de EPAs levará a um comprometimento da estrutura do mapa cognitivo, que poderá interferir na correta definição do problema a ser resolvido e, conseqüentemente, na estruturação do modelo multicritério (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

A terceira etapa é a construção de conceitos a partir dos EPAs. De cada EPA obtido na etapa anterior deve ser construído um conceito. Inicialmente, é necessário orientar o Elemento

Primário de Avaliação para a ação. Estabelece-se, assim, o primeiro pólo do conceito. Como o sentido desse conceito está baseado, em parte, na ação que ele sugere, colocar seu verbo no infinitivo cria dinamismo para o mesmo (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Em um segundo momento, o pólo oposto do conceito é estabelecido. Também chamado de oposto psicológico, ele é um rótulo para a situação que é o oposto da situação atual. A obtenção do pólo oposto é feita perguntando-se ao decisor "qual seria o oposto do pólo presente?" (ENSSLIN, 1998). Os dois pólos (pólo presente e seu oposto psicológico) são separados por '...' (lido como "ao invés de") (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

De acordo com Eden, Ackermann e Cropper (1995), o texto de cada conceito não deve ser muito longo, mas sim, o mais abreviado possível (aproximadamente doze palavras), na tentativa de manter-se fiel às palavras e frases usadas pelo decisor.

A quarta etapa diz respeito à construção da hierarquia de conceitos e ao estabelecimento das ligações de influência. O mapa cognitivo tem uma forma hierárquica de meios e fins (ENSSLIN, 1998). Portanto, a expansão de um mapa cognitivo em direção a seus fins, fará o decisor explicitar seu sistema de valores através de conceitos superiores na hierarquia. Quando a expansão se der em direção a seus meios, poderá fornecer um conjunto de ações potenciais através dos conceitos subordinados na hierarquia. Na Figura 3 procura-se explicitar essa idéia.

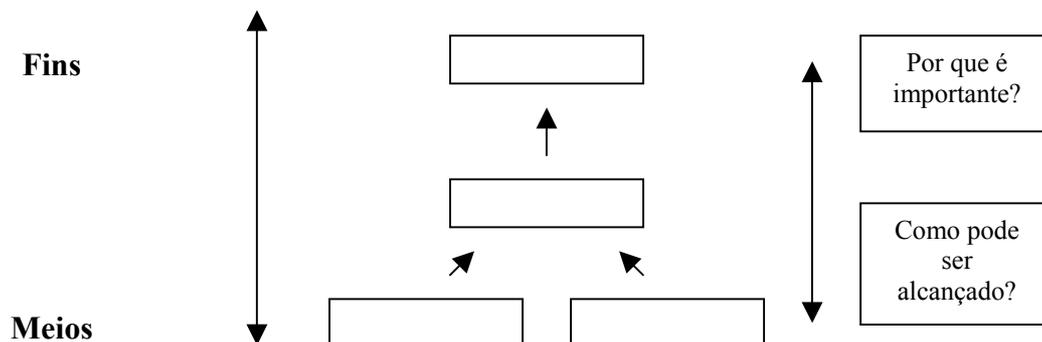


Figura 3: construção da hierarquia meios-fins  
Adaptado de Ensslin (1998, p. 63).

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) referem que normalmente o mapa cognitivo é construído seguindo-se a ordem de conceitos meios na parte inferior da folha de papel e conceitos fins na parte superior, semelhante ao disposto na Figura 3.

Ainda na quarta etapa da construção do mapa, são feitas as conexões dos conceitos por meio das ligações de influência. Essa ligação entre conceitos é feita através de relações de influência ou possível influência, simbolizadas por flechas ( $\rightarrow$ ). Usualmente, atribui-se uma relação causal direta entre dois conceitos ligados entre si. Desse modo, o conceito que está na ponta da flecha é uma consequência do que está em sua base, ou o conceito que está na extremidade inferior é uma explicação para aquele superior (ENSSLIN, 1998; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Cabe salientar, conforme explica Ensslin (1998), que nem sempre a ligação entre dois conceitos ocorre dessa forma. Em determinadas situações, o decisor pode desejar unir duas idéias, ou dois conjuntos de idéias, que não têm necessariamente uma relação causal, mas apenas uma ligação de influência.

Na Figura 4 apresenta-se, a título de ilustração, um exemplo de representação gráfica resultante de um processo de construção de mapas cognitivos.

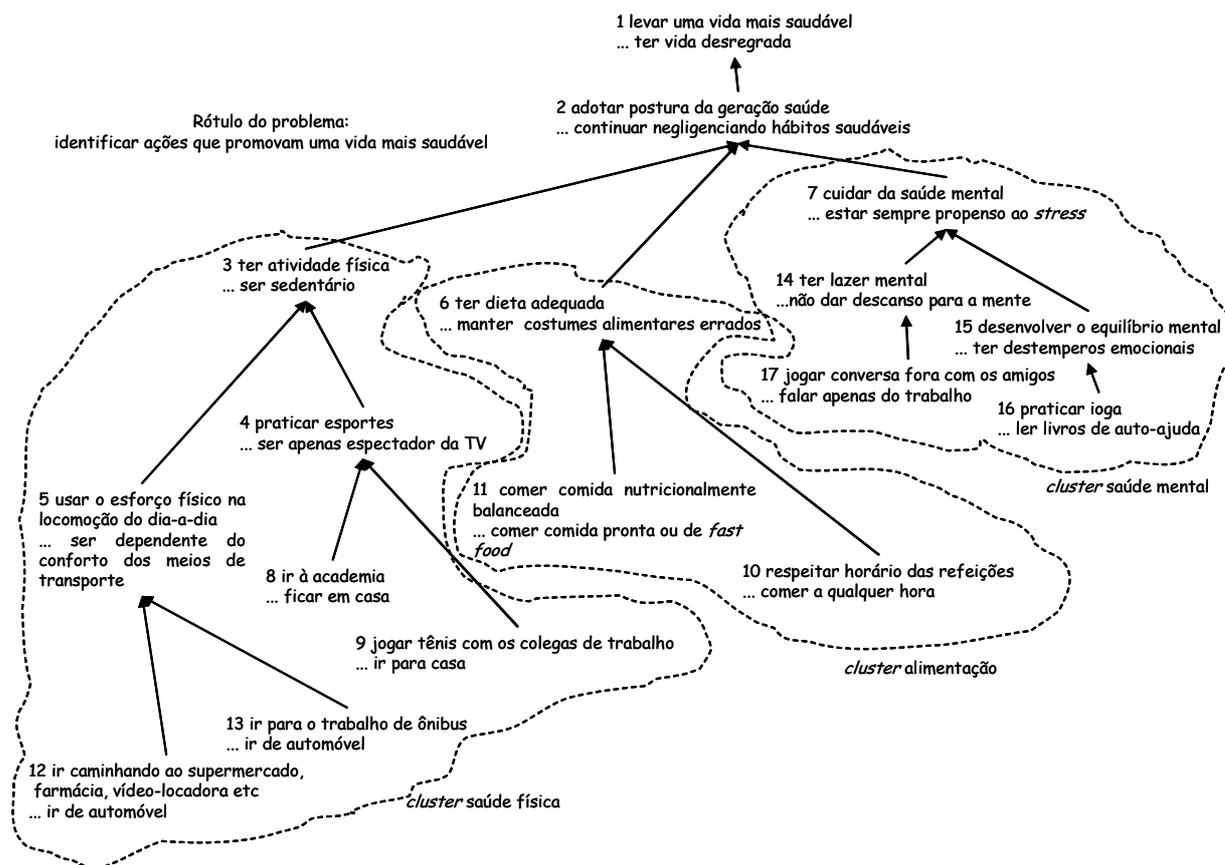


Figura 4: exemplo de mapa cognitivo

Pode-se identificar o rótulo que o suposto decisor entendeu como significativo para seu problema, denominado de "identificar ações que promovam uma vida saudável". No Mapa propriamente dito, percebe-se a existência de três *clusters*, cada um reunindo um grupo de conceitos que se refere a uma das áreas de preocupação do decisor, nesse caso, saúde física, alimentação e saúde mental.

É possível também visualizar os conceitos e seus opostos psicológicos. O conceito 15, por exemplo, tem como pólo presente "desenvolver o equilíbrio mental...". Nota-se que, seu oposto psicológico "ter destemperos emocionais" ajuda a melhor explicar o pólo presente, segundo o entendimento decisor. Verifica-se, ainda, o encadeamento dos conceitos, através das ligações de influência, não seguindo uma lógica, mas sim, o que o decisor entende e prioriza em relação aos mesmos.

Uma ilustração prática, contemplando todas as etapas do processo de construção dos mapas cognitivos na metodologia MCDA-Construtivista é apresentada por Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Discorridos os procedimentos para a construção dos mapas cognitivos, a próxima seção trata das formas pelas quais procede-se a análise dos mesmos, as análises tradicional e avançada de mapas cognitivos.

### **3.5 ANÁLISE DE MAPAS COGNITIVOS**

Tendo sido construído o mapa cognitivo, deve-se, na seqüência, buscar formas pelas quais esse mapa possa ser analisado, incrementando o processo de geração de aprendizado sobre a situação problemática. A literatura sobre o assunto tem apresentado uma diversidade de formas para a análise de mapas cognitivos (HUFF e FIOL, 1992).

Consoante ao fato de que o emprego dos mapas na metodologia MCDA-Construtivista reveste-se de algumas particularidades inerentes a ela, descreve-se os parâmetros de análise, tendo como base a classificação sugerida por Ensslin e Montibeller Neto (1998c), em análise tradicional e avançada de mapas.

#### **3.5.1 ANÁLISE TRADICIONAL DE MAPAS COGNITIVOS**

Em uma perspectiva estrutural, Ensslin e Montibeller Neto (1998b) definem os mapas cognitivos como sendo grafos, onde cada conceito é considerado um nó, e uma relação de influência é uma ligação. Esses mapas possuem uma estrutura hierárquica na forma de meios-fins que pode, sob certas circunstâncias, ser quebrada devido a laços fechados formados entre os nós.

Na medida em que os mapas são compostos por um expressivo número de nós, tornando-se relativamente complexos, emerge a necessidade da identificação das características estruturais que permitam sua análise. Face essa contingência, Eden, Ackermann e Cropper (1992) propõem uma forma de análise, que é denominada por Ensslin e Montibeller Neto (1998c) de análise tradicional de mapas cognitivos.

Segundo esses autores, a análise tradicional de mapas de relações meios-fins leva em consideração apenas a forma do mapa. É considerado um procedimento inicial que visa colocar ordem no mapa, através da hierarquização de seus conceitos. Para tanto, reúne as análises da hierarquia meios-fins, dos conceitos cabeças e rabos, dos laços de realimentação e dos *clusters* do mapa.

A análise de hierarquia meios-fins procura verificar as possíveis ligações de influência entre duas variáveis localizadas nos pólos de dois conceitos, um meio e um fim, respectivamente. Essas ligações podem ser de influência, onde uma variação no nível de uma variável inicial A é uma condição necessária, mas não suficiente para mudar o nível de uma variável B, ou de possível influência, quando 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. Quando a relação for de possível influência, A tem maiores ou menores chances de explicar B, de acordo com uma determinada probabilidade ou condição estabelecida (COSSETTE e AUDET, 1992; ENSSLIN e MONTIBELLER NETO, 1998b).

Quanto à análise de conceitos rabos e conceitos cabeças, é importante compreender que conceitos rabos de um mapa são aqueles em que não entram flechas, e conceitos cabeças são aqueles dos quais não saem flechas (DUTRA, 1998). Um número elevado de conceitos cabeças indica uma série de objetivos a serem levados em conta. O conceito cabeça mais elevado no mapa de relações meios-fins indicará o objetivo mais estratégico. Um número

elevado de conceitos rabos indica a existência de múltiplas formas de atender aos objetivos do decisor (DUTRA, 1998).

No que concerne à análise de laços de realimentação, pode-se dizer que um dos maiores problemas de estrutura hierárquica de um mapa de relações meios-fins é a formação de uma cadeia de nós ligados circularmente, em forma de um laço de realimentação. Isto porque, conceitualmente, 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 descreve o laço. Com isso, tem-se uma perda de informação indesejada (ENSSLIN e MONTIBELLER NETO, 1998b). A análise de existência de circularidades deve preceder a todas as outras análises, sendo cada laço conferido e corrigido antes do prosseguimento do processo (BOUGON, 1992; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

A última análise, a de *clusters*, tem como lógica o pressuposto que em vários sistemas complexos e hierárquicos, as ligações intra-componentes são mais fortes que as ligações inter-componentes. Assim, um cluster é um conjunto de nós que são relacionados por ligações intra-componentes e um mapa de relações meios-fins é um conjunto de *clusters* relacionados por ligações inter-componentes. A detecção de um cluster permite uma visão macroscópica do mapa, além da divisão do mapa global em mapas menores relativamente não relacionados, diminuindo, de certa forma, a complexidade cognitiva do mapa global (ENSSLIN e MONTIBELLER NETO, 1998b; ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

### **3.5.2 ANÁLISE AVANÇADA DE MAPAS COGNITIVOS**

Preliminarmente ao relato da análise avançada, faz-se necessário estabelecer a distinção entre ela e análise tradicional de mapas. Como expõe Dutra (1998), enquanto a primeira tem como base única e exclusiva a forma do mapa, a segunda objetiva capturar os

diferentes eixos de avaliação da situação decisória, incorporando, necessariamente, o conteúdo do mapa, não considerado na perspectiva tradicional. Isso se dá pela identificação das linhas de argumentação e dos ramos do mapa cognitivo (MONTIBELLER NETO, 1996).

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) explicam que, uma linha de argumentação é constituída por um conjunto de conceitos influenciados e hierarquicamente superiores a um conceito rabo. Ela começa em um conceito rabo e tem seu término em um conceito cabeça. Sob essa ótica, a análise que procura identificar uma linha de argumentação é basicamente relacionada à forma do mapa.

Ainda, segundo os referidos autores, um ramo é conformado por uma ou mais linhas de argumentação que demonstrem preocupações similares sobre o contexto decisório. A análise é feita considerando as idéias expostas nos conceitos, o que denota um exame do conteúdo do mapa.

Uma vez definidos seus ramos, considera-se concluída a fase de análise do mapa cognitivo. Com isso, o primeiro passo da etapa de estruturação da MCDA-Construtivista, que consiste no uso de uma abordagem *soft* para a compreensão, definição e representação do problema, também se encerra.

### **3.6 QUADRO SÍNTESE DA ABORDAGEM DO MAPEAMENTO COGNITIVO**

O presente capítulo teve por objetivo apresentar os pressupostos teóricos que sustentam a abordagem *soft* do mapeamento cognitivo, os tipos de mapas e suas técnicas. Caracterizou a *Cognitive Mapping* de Colin Eden (1988), como técnica de referência para o processo de construção de mapas cognitivos empregado pela MCDA-Construtivista, bem como demonstrou esse processo. Os procedimentos para o desenvolvimento de análise dos mapas também foram enunciados.

Levando em conta a diversidade de fatores que conformam a abordagem do mapeamento cognitivo, e no intuito de permitir uma melhor visualização dos aspectos que a delineiam enquanto um processo, o Quadro 3 expressa um resumo da abordagem.

ABORDAGEM	MAPEAMENTO COGNITIVO
Objetivo	Uso de mapas cognitivos, construídos pelo facilitador, com base na representação discursiva das percepções do problema narrada pelo decisor, como instrumentos que fomentem o debate e o aprendizado sobre a situação problemática.
Pressuposto de realidade assumido	O ser humano faz uso de duas dimensões para entender o mundo que o cerca: Território – coisas e eventos do mundo físico; e Mapas – palavras, símbolos e outros subterfúgios que permitam interpretar e representar os eventos e coisas como ele os percebe.
Pressuposto teórico assumido	Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1955): o indivíduo elabora “conceitos” mentais que representam sua visão de mundo.
Processo	Composto de quatro fases para a construção dos mapas e duas etapas de avaliação.
Característica do processo	Cíclico. O processo como um todo e suas fases, bem como o mapa resultante, estão em constante evolução.
Condutor do processo	Pesquisador (facilitador).
Participação do decisor no processo	Participa em todas as etapas: identificação dos conceitos, avaliação da pertinência entre a idéia expressa por ele e a formulada no mapa pelo facilitador, e na alimentação do processo com novas idéias.
Forma de obtenção dos dados	Entrevistas não estruturadas para identificação dos conceitos e os vínculos entre esses conceitos.
Ação inicial	Identificação pelo decisor, do que lhe é relevante para explicar um conceito (EPAs).
Resultado do processo	Representação sob a forma gráfica, de um instrumento que sirva de apoio ao facilitador na atividade de representação das preocupações do decisor em um contexto decisório específico; Construção de conhecimento sobre o problema, tanto para o decisor quanto para o facilitador.

Quadro 3: síntese das características da abordagem do mapeamento cognitivo

## RESUMO DO CAPÍTULO

O presente capítulo teve por objetivo discorrer sobre a abordagem *soft* de estruturação de problemas do mapeamento cognitivo, que corresponde àquela usualmente empregada em grande parte dos trabalhos orientados sob a perspectiva do apoio à decisão por meio da metodologia MCDA-Construtivista.

Diante desse cenário, a seção 3.1 procurou oferecer uma explanação das origens dos mapas cognitivos e a elucidação de algumas das implicações conceituais que o uso desses denota, a fim de delimitar o significado para o termo mapa cognitivo no sentido que mais se aproxima do utilizado na metodologia MCDA-Construtivista.

Na seção 3.2, buscou-se estreitar o entendimento quanto aos tipos de mapas cognitivos que se inserem no contexto deste trabalho. Foram descritos os aspectos atinentes à classificação dos mapas cognitivos contemplados na literatura organizacional, principalmente os relativos às características gráficas e de conteúdo.

A seção 3.3 tratou das técnicas de mapeamento. Em uma forma mais específica, abordou a *Cognitive Mapping* de Éden (1983), e a ramificação desta que vem sendo desenvolvida e aperfeiçoada no LabMCDA-EPS-UFSC.

O processo de construção dos mapas cognitivos foi detalhado na seção 3.4. Nesse intuito, discorreu-se sobre as quatro etapas que conformam os procedimentos para a criação de um mapa aos moldes do que tem sido praticado nos processos de apoio à decisão, orientados pela MCDA-C.

Na seção 3.5, procurou-se explicar como é realizada a análise dos mapas cognitivos. Para isso, a subseção 3.5.1 retratou a análise tradicional enquanto que a subseção 3.5.2 focalizou a análise avançada de mapas cognitivos.

Por fim, a seção 3.6 resumiu as principais características dos mapas cognitivos, por meio de um quadro síntese da abordagem.

## **VERSÕES ORIGINAIS DAS CITAÇÕES AO LONGO DO CAPÍTULO**

---

<sup>i</sup> The stimuli which are allowed in are not connected by just simple one-to-one switches to the outgoing responses. Rather the incoming impulses are usually worked over and elaborated in the central control room into a tentative cognitive-like map of the environment. And it is this tentative map, indicating routes and paths and environmental relationships, which finally determines what responses, if any, the animal will finally make.

<sup>ii</sup> For geographers, a map is a means of depicting, the world so that the people understand where they are and where they can go. For cognitive researchers, who often use the idea of a map as an analogy, the basic idea is the same. Cognitive maps are graphic representations that locate people in relation to their information environments.

<sup>iii</sup> A cognitive map is a figure or an image, even if sometimes seems to refer to the very content evoked.

<sup>iv</sup> The map is the graphic representation of a discourse destined to convince and not the representation of a reality to which it corresponds whether it deals with the subject's object or thought. [...] the map is a graphic representation of mental representations that the researcher conjures up from the discursive representations formulated by the subject about an object and drawn from his reservoir of mental representation.

## ***SOFT SYSTEMS METHODOLOGY (SSM)***

Nem a contradição é sinal de falsidade, nem a não contradição, sinal de verdade.

(BLAISE PASCAL, 1623-1662, matemático francês).

Semelhantemente ao que ocorre com o mapeamento cognitivo, a abordagem dos sistemas *soft* (*Soft Systems Methodology*) é descrita na literatura da pesquisa operacional (ROSENHEAD, 1989; LEDINGTON e DONALDSON, 1997) como um importante instrumento de apoio na estruturação de problemas complexos.

Em parte, esse reconhecimento deve-se à flexibilidade que a abordagem *Soft Systems Methodology* (SSM) tem de integrar diferentes abordagens, como por exemplo, a *SocioTechnical Soft Systems Methodology - STSSM* (ATTEFALK e LANGERVIK, 2001) ou a *Business Improvement Project – BIP* (ORMEROD, 1999).

Tal capacidade de adequação da SSM, como abordagem de estruturação a outras metodologias (CHECKLAND, 2002), somada aos aspectos que a identificam dentro do espectro do pensamento sistêmico *soft*, a torna uma possível alternativa, com potencialidade para ser integrada à metodologia MCDA-Construtivista, como abordagem *soft* de estruturação.

No intuito de demonstrar essa potencialidade, o presente capítulo pretende singularizar a *Soft Systems Methodology* como uma abordagem *soft* de estruturação. Seguindo essa idéia, a seção 4.1 retrata a cronologia histórica do desenvolvimento da SSM; a seção 4.2 discorre sobre os fundamentos da SSM, por meio das subseções 4.2.1 o pensamento sistêmico e a SSM e 4.2.2 os sistemas apreciativos de Geoffrey Vickers. Logo após, a seção 4.3 aborda as características dos sistemas da SSM. Na seqüência, a seção 4.4 descreve o processo de

investigação da SSM através das subseções 4.4.1 ponto de partida, 4.4.2 modelo dos sete estágios, 4.4.3 incorporação da análise da dimensão cultural, e 4.4.4 flexibilização do processo. Por último, a seção 4.5 apresenta um quadro que sintetiza a abordagem SSM.

Adicionalmente, o resumo do capítulo faz, além da sinopse do conteúdo nele aludido, algumas considerações sobre as semelhanças entre a SSM e o mapeamento cognitivo, e em que situações cada uma dessas abordagens melhor se aplica nos processos de apoio à decisão guiados pela MCDA-C.

## 4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A abordagem dos sistemas *soft* tem seus primórdios estabelecidos, em meio à década de 1960, a partir das atividades desenvolvidas por Peter Checkland (1972, 1983, 1985, 1989, 1999, 2002) como pesquisador e professor do Departamento de Engenharia de Sistemas da *Lancaster University*.

Conforme Checkland (1999), o Departamento de Engenharia de Sistemas da Universidade Lancaster, fundado por Gwilym Jenkins em 1965, foi criado para enfrentar problemas administrativos, por meio da aplicação das idéias sistêmicas a situações reais, usando a experiência adquirida em campo para o aperfeiçoamento dessas idéias sistêmicas e da metodologia de utilização.

O ponto de partida teórico para o trabalho do Grupo de Lancaster foi o pressuposto postulado por Stanford Optner (1965), que uma organização poderia ser entendida como um sistema com subsistemas funcionais. Optner (1965) baseava-se na idéia de que as experiências do mundo real permitiriam gradualmente a construção do conhecimento a respeito dos diferentes tipos de sistemas: sistemas de produção, sistemas de distribuição, sistemas de compras. Esse conhecimento suportaria o melhor *design* e operações dos sistemas em situações reais.

A princípio, as pesquisas de Jenkins, Checkland e seu grupo de associados, para descobrir as características fundamentais de sistemas de vários tipos, assumiam dois pressupostos básicos: 1) que o mundo real continha tais sistemas; e 2) que tais sistemas poderiam ser caracterizados pela expressão de seus objetivos. Dada uma definição explícita de um objetivo, então um sistema poderia ser em princípio “engenheirado” para alcançar aquele fim (CHECKLAND, 1999).

Mesmo apoiados em sua metodologia e preparados para ajudar a engenheirar sistemas do mundo real no alcance de seus objetivos, o Grupo de Lancaster defrontava-se com situações gerenciais quase sempre muito complexas para uma simples aplicação da abordagem de engenharia de sistemas (CHECKLAND, 1999).

Em seus estudos de campo, os pesquisadores de Lancaster sentiam dificuldade em responder questões aparentemente descomplicadas: Com que sistema estamos lidando? Quais são seus objetivos? Isso era usualmente uma razão pela qual a situação em questão passava a ser considerada como problemática (CHECKLAND, 1999).

Um exemplo da dificuldade do uso da linguagem de objetivos em decisões complexas é apresentado por Checkland (1999). A Política de Agricultura para a Comunidade Econômica Européia estabelece, segundo o tratado de Roma, três objetivos de igual importância: 1º aumentar a produtividade na agricultura industrial; 2º salva-guardar empregos na indústria; e, 3º prover o melhor serviço para o consumidor.

Na análise de Checkland (1999), a Política de Agricultura para a Comunidade Econômica Européia é uma fonte de questões que nunca serão completamente resolvidas. Isso porque os progressos em direção a um dos objetivos irão penalizar os outros dois. Ou seja, aumentar a produtividade na agricultura industrial, implica novos recursos tecnológicos e, por conseguinte, a diminuição de postos de trabalho (fere o 2º objetivo). Em outra análise, a

maior industrialização segue direção oposta à customização, que seria o oferecimento de um melhor serviço para o consumidor (fere o 3º objetivo).

Disso, Checkland (1999) conclui que o objetivo da Política de Agricultura para a Comunidade Econômica Européia é ajustar e manter o equilíbrio entre três objetivos incompatíveis, mas que são politicamente aceitáveis. O que, para Checkland (1999), não é uma definição usual para propósitos engenheirados.

Situações como a descrita no exemplo anterior, levaram os pesquisadores do Departamento de Engenharia de Sistemas de Lancaster a reavaliarem o uso dos sistemas clássicos de engenharia (CHECKLAND, 1999).

Sob esse contexto, o trabalho de Checkland (1999), em Lancaster, começou com o emprego de abordagens permeadas pelo pensamento sistêmico *hard*, especificamente a engenharia e a análise de sistemas, que exigem definição clara dos objetivos. Mas, já nos problemas preliminarmente atacados, foi impossível iniciar os estudos dando nome ao sistema e definindo seus objetivos. As abordagens eram rígidas, mas os problemas flexíveis, mal estruturados, mal definidos, vagos, cheios de ambigüidades e indefinições.

Na busca por alternativas que superassem a incompatibilidade detectada entre os problemas com os quais o Grupo de Lancaster se defrontava no mundo real e a metodologia por eles empregada, Checkland (1999) empreendeu nove estudos de 1969 até 1972, que resultaram em um artigo: *Toward a systems-based methodology for real-world problem solving* (CHECKLAND, 1972).

Nesse artigo, Checkland (1972) argumenta a necessidade de uma metodologia que seja de aplicação prática em problemas do mundo real. Fazendo uso sistêmico dos diagramas de blocos e flechas, o autor introduz a pesquisa-ação como método, descreve três estudos em detalhe, refere outros seis, e começa a delinear uma abordagem emergente, que futuramente viria a ser por ele chamada de *Soft Systems Methodology - SSM*.

Nesse cenário, Checkland (1999, p. 318)<sup>i</sup> define a *Soft Systems Methodology* como “uma metodologia baseada em sistemas, para lidar com situações problemáticas percebidas no mundo real em que os fins reconhecidamente desejáveis, não podem ser plenamente alcançados”.

Isso porque, na concepção de Checkland (1999), as situações que as pessoas percebem como problemáticas no mundo real são eventos que não ocorrem em uma forma estática, têm múltiplos interesses e diferentes atores, envolvidos direta ou indiretamente. A meta ideal perseguida pelas abordagens tradicionais de resolução de problemas não é passível de ser atingida. Os objetivos alcançados são aqueles decorrentes de um processo de negociação e acomodação de possíveis situações conflitantes.

Desse modo, a SSM foi proposta por Checkland (1999) como uma abordagem que, embasada no pensamento sistêmico *soft*, utiliza a linguagem dos sistemas para auxiliar um determinado decisor a representar e compreender contextos por ele considerados problemáticos, objetivando o aprendizado e a ação (ENSSLIN, 2002).

Subseqüentemente, testada e modificada em mais de uma centena de estudos, a abordagem dos sistemas *soft* de Checkland (1999) teve sua consolidação com a publicação do livro *Systems Thinking, Systems Practice*, no ano de 1981.

Em *Systems Thinking, Systems Practice*, Checkland (1999) propõe a SSM como sendo uma tentativa de evitar, em pesquisas nas ciências humanas e sociais, o reducionismo com que o pensamento sistêmico (*hard*) é aplicado nas ciências naturais, altamente bem sucedido quando se está investigando fenômenos naturais; apresenta, também, as primeiras experiências na aplicação da engenharia de sistemas fora da área técnica para a qual foi desenvolvida, e o repensar desses sistemas, que as experiências iniciais provocaram, até o desenvolvimento da *Soft Systems Methodology* como uma abordagem, descrita em um processo de sete estágios de investigação (CHECKLAND, 1999).

No ano de 1983, Checkland (1983) publica o artigo *OR and systems movement: mapping and conflicts*, em que discute as divergências entre o que é referenciado nos livros-texto de pesquisa operacional e o que realmente os praticantes da P.O. fazem. Defende que essa lacuna percebida pelos pesquisadores é consequência do enfoque à otimização dado pela pesquisa operacional tradicional.

Outro artigo, *From optimizing to learning: a development of systems thinking for the 1990s*, é divulgado em 1985. Nele, Checkland (1985) evidencia sua versão de pensamento sistêmico (*soft*), vinculando-a ao conceito de apreciação (VICKERS, 1995) e propondo sua expressão formal em sistemas apreciativos (ENSSLIN, 2002).

No ano de 1988, no artigo intitulado *Soft Systems Methodology: an overview*, Checkland promove nova evolução no processo SSM, pela incorporação de análise das dimensões cultural e política ao modelo de sete estágios.

Em 1989, Jonathan Rosenhead (1989) publica *Rational analysis for a problematic world*, uma coletânea de abordagens da P.O. sobre estruturação de problemas em condições de complexidade, conflito e incerteza, na qual Checkland (1989) expõe o processo da *Soft Systems Methodology* e descreve sua aplicação em um estudo de campo.

*Soft Systems Methodology in Action*, livro escrito por Checkland em parceria com Jim Scholes (1990), no ano de 1990, descreve o uso da SSM em projetos de pesquisa realizados em empresas de grande porte, dos setores público e privado da Inglaterra. Nesse livro, a maturidade da SSM como abordagem de estruturação de processos decisórios fica evidenciada pela flexibilização do modelo de sete estágios em quatro atividades principais.

*Information, Systems and Information Systems*, livro lançado em 1998, origina-se da constatação de Checkland e Sue Holwell (1998) de que, em muitos dos projetos de pesquisa da *Lancaster University*, a criação de sistemas de informações era usualmente relevante e, freqüentemente, o centro das preocupações. Os Sistemas de Informações são tratados por

Checkland e Holwell (1998) como estando diretamente ligados às formas como o ser humano cria significados para as coisas e eventos. Checkland e Holwell (1998) relacionam experiências baseadas na SSM para estabelecerem uma conceitualização no campo dos sistemas de informações e da tecnologia da informação; isso leva a discussão do uso da SSM como metodologia, embora de forma menos explícita do que nos livros anteriores.

Mais recentemente, as obras *Systems Thinking, Systems Practice* (CHECKLAND, 1990) e *Soft Systems Methodology in Action* (CHECKLAND e SCHOLES, 1990) foram reeditadas em 1999, contendo um aditamento comum a ambas, cujo título é *Soft Systems Methodology: a 30-year retrospective*, no qual são apresentadas uma revisão e complementação da metodologia.

Sobre essa dinâmica evolutiva da *Soft Systems Methodology*, Ensslin (2002) destaca que as alterações promovidas na SSM resultam de experiências no uso da abordagem em situações complexas do mundo real, o que gera modificações nas percepções da metodologia como um todo. Checkland (1999) entende que o constante refinamento da SSM, como metodologia, tem como um de seus principais elementos recursivos a prática desenvolvida em estudos de campo.

Isso exposto, a retrospectiva cronológica aqui retratada localizou as origens da *Soft Systems Methodology* e remeteu aos fatos que antecederam e vieram a consolidá-la, no decorrer dos últimos trinta e cinco anos, como uma abordagem emergente da pesquisa operacional. Em uma tentativa de ampliação e aprofundamento sobre as convicções teóricas que sustentam essa abordagem, a seção seguinte procura elucidar os fundamentos em que se apóia a SSM.

## 4.2 FUNDAMENTOS DA SSM

Dois pressupostos teóricos embasam a *Soft Systems Methodology*. Um deles a delimita no cenário do pensamento sistêmico, o outro a diferencia das demais perspectivas *soft* descritas na literatura. Tais pressupostos são, respectivamente, o enquadramento da SSM dentro do pensamento sistêmico, e o vínculo da SSM à teoria dos sistemas apreciativos de Geoffrey Vickers (1995).

### 4.2.1 PENSAMENTO SISTÊMICO E A SSM

Uma síntese da gênese do pensamento sistêmico foi contemplada no segundo capítulo deste trabalho, ao tratar das tradições *hard* e *soft* de estruturação de problemas na pesquisa operacional (ver seção 2.3 abordagens de estruturação de problemas).

Resgatando o núcleo das idéias apresentadas, o pensamento sistêmico é uma abordagem voltada à prática científica, cujo cerne é a consideração do todo como objeto de investigação. Os instrumentos conceituais que viabilizam o estudo desse todo, de seus elementos e suas associações são chamados sistemas (CHECKLAND, 1999).

A distinção do pensamento sistêmico *hard* e *soft* está relacionada ao enfoque dado quando ele é aplicado em um procedimento científico de investigação (CHECKLAND, 1985, 1999).

Checkland e Scholes (1999) afirmam que, na perspectiva *hard*, o pesquisador considera o mundo como um sistema abrangente, formado por um conjunto de sistemas que interagem entre si. Ao proceder uma investigação, a identificação do sistema e de seus elementos é suficiente para a obtenção do controle sobre esse sistema. Levando em conta os parâmetros dos sistemas, o pesquisador assume a previsibilidade do objeto em estudo.

Na dimensão *soft* o pesquisador vê o mundo de maneira holística, como algo extremamente complexo, confuso, com situações mal definidas e de difícil compreensão. O uso dos sistemas se traduz em um recurso empregado pelo observador para diminuir a complexidade, auxiliando-o na organização e representação de suas percepções a respeito do objeto em estudo (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

Face ao exposto, Checkland e Scholes (1999) entendem que a SSM insere-se na tradição *soft* do pensamento sistêmico, tendo em vista que ela propõe um processo de investigação que não pretende descrever partes do mundo real, mas apenas construir modelos abstratos baseados em sistemas, que representem a compreensão e as expectativas do observador quanto a uma determinada situação percebida como problemática.

#### **4.2.2 OS SISTEMAS APRECIATIVOS DE VICKERS**

A preocupação de Checkland (1985) no desenvolvimento de uma abordagem que fizesse o uso criterioso das idéias sistêmicas, a fim de tornar-se um instrumento de reconhecida utilidade nos processos de resolução de problemas complexos, tem suas raízes identificadas na obra de Geoffrey Vickers (1965; 1995).

Checkland (1985) refere que Vickers foi um crítico em relação ao paradigma *goal-seeking* (contextualizado na subseção 2.3.2), vigente nos anos de 1950 e 1960 e adotados por grande parte das metodologias de intervenção em atividades humanas naquele período. Vickers (1965) entendia que a ênfase da atividade regulatória (gerenciamento) deveria estar na manutenção de relacionamentos. Em carta enviada a Checkland, Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>ii</sup> afirma que:

(1) ao descrever uma atividade humana, institucional ou pessoal, o paradigma *goal-seeking* parece inadequado. A atividade regulatória, no

governo, na empresa ou na vida privada consiste em atingir ou manter relações desejáveis ou em evitar as indesejáveis ao longo do tempo.

Segundo Checkland (1999), ao rejeitar o paradigma *goal-seeking* como norteador para modelos de intervenção em atividades humanas, Vickers voltou-se para o estudo das idéias sistêmicas. Ele identificou o pensamento sistêmico como uma potencial forma de intervenção nas atividades humanas; entretanto, não concordava com o caráter genérico que os sistemas vinham sendo aplicados a quase todos os domínios das ciências. Em sua correspondência a Checkland, Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>iii</sup> expõe que:

(2) [...] o paradigma cibernético é igualmente inadequado, porque nele o controlador tem um curso único determinado de fora do sistema, enquanto o regulador humano, pessoal ou coletivo, controla um sistema que gera cursos múltiplos e mutuamente incompatíveis. A função do regulador é escolher e realizar uma das muitas combinações possíveis, nenhuma completamente atingível. Ao fazer isso, ele também se torna uma influência importante no processo de geração de cursos de ações.

Para Vickers (1965), os sistemas das ciências humanas são sistemas diferentes dos sistemas das ciências naturais e, portanto, não poderia haver uma simples transferência generalizada de conceitos utilizados em uma área para outras áreas do conhecimento, como postulado pela cibernética (BERTALANFFY, 1975).

A recusa de Vickers quanto ao paradigma *goal-seeking* e ao pensamento sistêmico então vigente (cibernética) o levou a refletir sobre o possível uso das idéias sistêmicas em uma perspectiva mais humana, em que ações são geradas como resultado de um processo de regulação funcional, que envolve múltiplos julgamentos de valor, padrões e normas tácitas, e não estando limitada apenas à regulação metabólica, em que os relacionamentos humanos são tomados como metáforas do metabolismo de organismos vivos. Na carta, Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>iv</sup> preconiza que:

(3) de (1) e (2) flui um corpo de análise que examina a função de geração de cursos de ações, que distingue as regulações metabólicas das funcionais, as primeiras sendo aquelas que servem para manter a estabilidade do sistema (por exemplo, orçamento preservar solvência e liquidez), as segundas sendo aquelas que servem para colocar as realizações do sistema em linha com seus múltiplos e variáveis padrões de sucesso. Isto me leva a explorar a natureza e origem destes padrões de sucesso e, deste modo, distinguir entre normas ou padrões, usualmente tácitos e conhecidos pelos sinais descontraídos que eles geram em situações específicas; e valores, aqueles conceitos que explicitam o que é humanamente bom e ruim e que nós invocamos no debate sobre padrões, um debate que pode modificar ambos.

Desse modo, as aspirações de Vickers (1965) pelo elemento humano o levaram, como Checkland (1985, p. 761)<sup>v</sup> adjetiva, a “re-humanizar” a palavra sistemas, à medida que conferiu a ela uma dimensão adicional, ao enunciar o conceito de apreciação. Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>vi</sup> esclarece que:

(4) isto leva ao conceito de apreciação, um ato de avaliação mental, em que normas e valores conflitantes determinam quais fatos são relevantes, enquanto que os fatos percebidos ou considerados demandam atenção porque são vistos como relevantes em um conjunto particular de normas e valores.

A apreciação constitui-se em um ato de avaliação mental à medida que todo ato observado de uma pessoa é interpretado por outras pessoas (observadores) e se torna comunicação somente quando um significado para ele for atribuído pelo(s) observador(es), isto é, quando for percebido e apreciado (VAREY, 2003).

Varey (2003) menciona que, além de uma atividade mental, a apreciação é um processo eminentemente cultural. Para o ser humano comunicar-se, ele deve compartilhar alguns pressupostos de consenso comum sobre o mundo em que vive e ter alguns padrões individuais pelos quais julga suas próprias ações e as de outras pessoas. Isso é assim expresso por Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 762)<sup>vii</sup>:

(5) a identificação de uma atividade mental familiar leva a uma análise adicional e sugere uma conceitualização que inclua os fatos percebidos e a

regulação funcional e, deste modo, fuja do isolamento ou esterilização da função cognitiva, que tem marcado a maior parte dos estudos do pensamento. Isto, por sua vez mostra que os conteúdos são sistemicamente relacionados e formam um sistema capaz de limitar e caracterizar como o agente discriminará sua situação, o que ele fará e que conjunto de sinais, combinados ou não, do sistema emergirão.

As concepções de Vickers de que as pessoas não procuram decidir para alcançar metas ou objetivos, mas sim para manter aqueles relacionamentos que elas consideram desejáveis, e que isso é feito por meio dos julgamentos de valor, tendo como referencial normas e padrões tácitos, o levaram à tentativa de formular uma nova forma de intervenção nas atividades humanas. Como o próprio Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>viii</sup> descreve:

(6) neste estágio, eu estou tentando explicitamente formular uma epistemologia que responderá pelo que nós manifestadamente fazemos quando nos sentamos ao redor de uma mesa ou estamos em uma sala de reuniões (e igualmente embora de forma menos explícita, quando nós tentamos, por exemplo, decidir se aceitamos a oferta de um novo emprego).

Ainda em sua carta destinada à Checkland, Vickers relata que a teoria apreciativa remonta do interesse em estudar a natureza humana e, principalmente, o entendimento de como as pessoas exercem seus julgamentos em contextos vistos como complexos. Ressalta que o uso da tomada de decisão é uma exemplificação das formas pelas quais a teoria pode ser aplicada. Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>ix</sup> aduz que:

até a metade do parágrafo (3) anteriormente descritos, eu estou oferecendo uma crítica às teorias atuais de tomada de decisão e à prática política que não vêem a necessidade do conceito de apreciação. Desde então estou desenvolvendo uma teoria epistemológica que usa a tomada de decisão e a prática política como exemplos, mas estou basicamente interessado com a natureza humana e a compreensão do julgamento de valor humano. Meu interesse pessoal reside principalmente nesta segunda área, mas as pessoas que lêem meus livros se detêm a primeira.

Para Vickers (1995), os julgamentos humanos são atividades regulatórias classificadas em três diferentes categorias. Julgamentos sobre a realidade, que se referem à seleção e

representação das informações oficiais dos relacionamentos internos e externos. Lidam com os fatos, as causas e seus efeitos. Julgamentos de valor, que são uma derivação dos padrões pelos quais a informação pode ser avaliada. Tratam de interesses próprios, metas, necessidades e desejos, o que deveria ser. Julgamentos de ação, que correspondem à seleção e inicialização de uma resposta. Lidam com como conseguir, ordenar e alocar recursos, ambos pessoais, e que possam ser acessados por meio de comunicação ou coalizão.

Por fim, tendo como referencial o processo de apreciação, Vickers enuncia seu modelo de sistema de intervenção em atividades humanas, o qual ele chama de sistemas apreciativos. Vickers (1974, apud CHECKLAND, 1985, p. 761)<sup>x</sup> explica que:

[...] um sistema apreciativo é um mecanismo cultural que mantém relações desejadas e evita as indesejáveis. O processo é cíclico e funciona desse modo: nossas experiências prévias criam para nós certos padrões ou normas, usualmente tácitas (e também, em um nível mais amplo, os valores, que são conceitos generalizados do que é humanamente aceito como bom ou ruim); os padrões, normas e valores nos levam a notar, de imediato, apenas algumas características de uma situação; eles determinam que fatos são relevantes; os fatos notados são avaliados contra as normas, em um processo de ação regulatória que nos leva a modificar algumas normas e padrões, de forma que experiências futuras serão avaliadas de um modo diferente.

Checkland (1999) menciona que Vickers não chegou a descrever o modo de operacionalização de sua teoria. Durante o desenvolvimento dos sistemas apreciativos, ou mesmo nas experiências com ela no mundo real, Vickers não a expressou graficamente, em forma de um modelo, embora entendesse que a aparência desejável seria semelhante a um sistema.

Coube a Checkland e Casar (1986) realizar a transição das idéias sistêmicas de Vickers (1995), ou, como descreve Ensslin (2002), ir do entendimento à intervenção consciente e segura. Para tanto, serviu de fonte o conjunto de escritos cedidos por Vickers (incluindo manuscritos e a carta enviada a Checkland) (CHECKLAND, 1985).

À luz desses escritos, Checkland e Casar (1986) ressaltam alguns temas recorrentes:

- a riqueza conceitual das experiências do dia-a-dia;
- a separação de julgamentos, conforme o caso, em julgamentos sobre a realidade e julgamentos de valor;
- a insistência em destacar a expressão “manutenção de relacionamentos” como um riquíssimo conceito da ação humana, ao invés da noção de atingir metas (*goal-seeking*);
- a concepção de que os julgamentos das ações surgem dos julgamentos da realidade e dos julgamentos de valor; e
- a noção de que o ciclo de julgamentos e ações é organizado como um sistema.

Após o levantamento e análise da obra de Vickers, o passo seguinte de Checkland e Casar (1986) foi a representação gráfica da concepção de “sistemas apreciativos”. O modelo descrito foi uma adaptação do *Lebenswelt*<sup>1</sup> de Schutz (1967), um fluxo interativo de eventos e idéias através do tempo. Na Figura 5, mostra-se a estrutura de um sistema apreciativo.

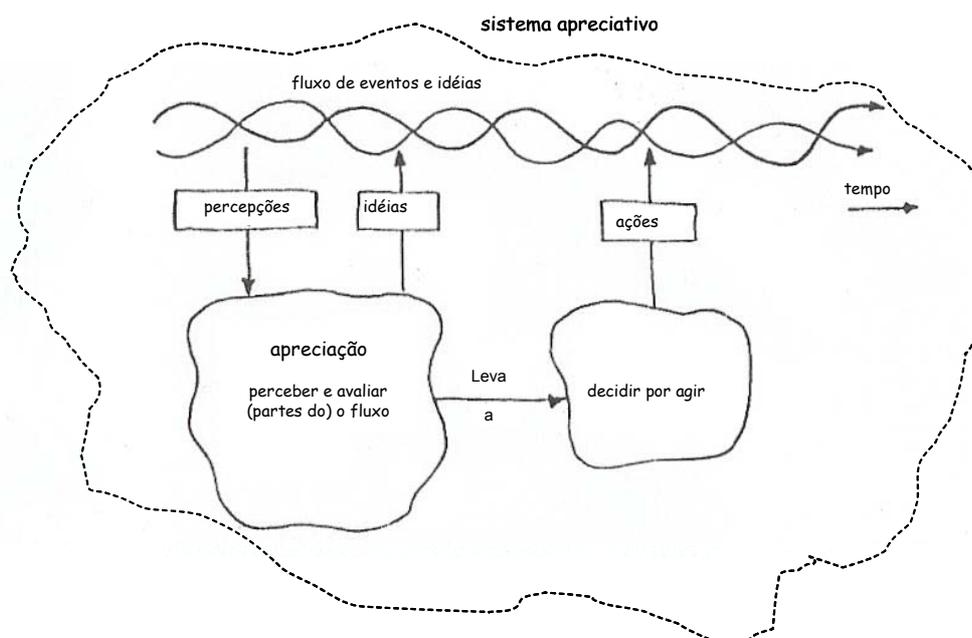


Figura 5: estrutura de um sistema apreciativo  
Adaptado de Checkland (1999, p. A51).

<sup>1</sup> termo de origem germânica que significa fluxo da vida.

Na ilustração dos sistemas apreciativos proposta por Checkland e Casar (1986), o observador percebe algo do fluxo de idéias e eventos e faz julgamentos sobre isso (apreciação), contribui para o fluxo com algumas das idéias surgidas durante essa avaliação, e decide por uma ação, que por sua vez, será incorporada ao fluxo.

Tomando por base o *Lebenswelt*, Checkland (1989) expõe sua visão dos sistemas apreciativos. Para ele, todas as pessoas têm preocupações e necessitam administrá-las tentando lidar e reagir com um fluxo sempre variável de eventos e idéias. O mundo submerge todas as pessoas em tal fluxo. Administrar significa estar reagindo com aquele fluxo: percebendo e avaliando partes dele, decidindo sobre uma ação, e tomando a ação que propriamente se torna parte do fluxo de eventos/idéias em andamento, levando a novas percepções, avaliações e ações adicionais.

Dada esta ampla visão de lidar com as preocupações, Checkland (1989) assume, então, que cada indivíduo, sendo em última instância autônomo, fará avaliações diferentes, levando a ações distintas, em função de suas experiências, das normas e padrões culturais do meio em que ele vive e de seus valores, o que conforma sua visão particular de mundo (*Weltanschauungen*<sup>2</sup>). Isto cria questões a serem gerenciadas, por meio de um processo de apreciação que gera aprendizado e permite o indivíduo evoluir em relação ao seu problema.

Essa é a orientação da *Soft Systems Methodology*. A Figura 6 representa a SSM como um sistema apreciativo, em que as apreciações das pessoas sobre uma situação problemática do mundo real são confrontadas e debatidas, com o fim de gerar ações intencionais (*purposeful actions*) que possam melhorar, de alguma forma, essas relações.

---

<sup>2</sup> Palavra do idioma alemão, cuja tradução é visão de mundo.

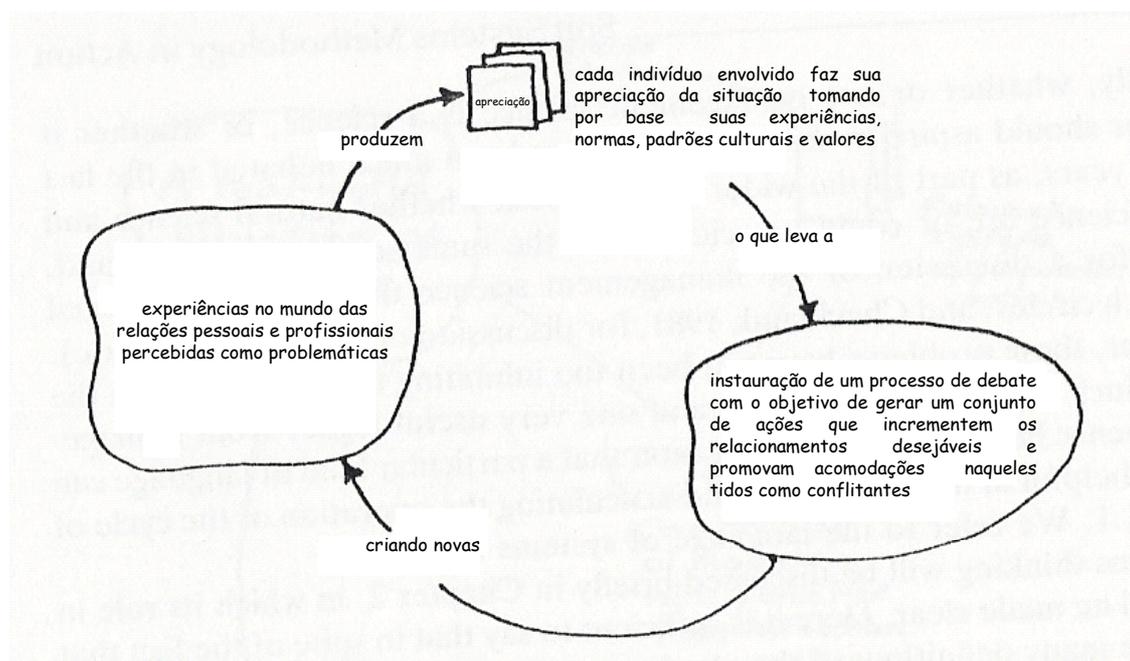


Figura 6: *Soft Systems Methodology* como sistema apreciativo  
Adaptado de Checkland e Scholes, (1999, p. 3).

Isso remete, por fim, à maior das influências de Vickers naqueles que têm desenvolvido a SSM: a ação para melhorar uma situação problemática é sempre pensada em termos de administrar relações, ou nas palavras de Checkland (1985, p. 765)<sup>xi</sup>, manter as relações desejáveis e realizar “acomodações” naquelas conflitantes. Nessa circunstância, a busca pelo alcance de uma meta definida é um caso especial à abordagem (CHECKLAND, 1999).

À luz dessas considerações, pode-se dizer, então, que embasado nas idéias dos sistemas apreciativos de Vickers e no ciclo conceitual delas originado, Checkland (1999) construiu sua abordagem *soft* de estruturação de problemas.

Em resumo, esta seção apresentou o enquadramento da *Soft Systems Methodology* no âmbito do pensamento sistêmico (subseção 4.2.1 pensamento sistêmico e a SSM), bem como suas raízes epistemológicas (subseção 4.2.2 os sistemas apreciativos de Vickers). Daqui por diante, serão descritas as formas pelas quais a SSM é operacionalizada. Sob esse contexto, a próxima seção discorre sobre as características dos sistemas da *Soft Systems Methodology*.

### 4.3 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DA SSM

Antes de começar a tratar do processo de investigação da SSM propriamente dito, é necessário expor algumas das particularidades que, para fins de análise, poderiam ser interpretadas como os aspectos que viabilizam o uso dos sistemas como instrumentos da SSM.

Essa análise parte do conceito de sistema proposto por Checkland (1999, p. 317)<sup>xii</sup>, que concebe o sistema como:

um modelo de uma entidade como um todo. Quando aplicado a atividades humanas, o modelo é caracterizado fundamentalmente em termos de estrutura hierárquica, propriedades emergentes, comunicação e controle. Um observador pode optar por este modelo para relatar atividades do mundo real. Quando aplicado para entidades naturais ou artificiais, a característica crucial é a de propriedades emergentes do todo.

A definição de sistema de Checkland incorpora, de modo abrangente, as principais características que orientam o uso dos sistemas na *Soft Systems Methodology*. São elas, as noções de modelo, holon, atividades humanas, propriedades emergentes, hierarquia e comunicação e controle. A essência de cada uma delas é a seguir retratada.

#### a) *Sistemas como modelos*

Os sistemas são conjuntos abstratos. Fazer uso do pensamento sistêmico significa construir conjuntos abstratos (freqüentemente chamados modelos conceituais) que são confrontados com o mundo real para gerar aprendizado. O propósito de fazer este uso pode variar da perspectiva de engenheirar uma parte do mundo percebida como um sistema até a busca por um *insight* (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

Nesse contexto cumpre lembrar que dentro do pensamento sistêmico existem duas tradições complementares. A tradição *hard* toma o mundo como um sistema; a tradição *soft* desenvolve o processo de investigação como um sistema. Assim, a SSM é um processo

sistêmico *soft* de investigação que também faz uso dos modelos de sistemas. A incorporação da abordagem *hard* é um caso especial à SSM, que surge quando existe consenso quanto à necessidade de um sistema ser engenheirado (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

*b)Holon*

Na SSM, o uso da palavra *holon*<sup>3</sup> é mais adequado para denominar os conjuntos abstratos construídos (modelos conceituais), concedendo à palavra sistema o sentido amplo dado na linguagem cotidiana, e não tentando usá-la como um termo técnico (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

*c)Sistemas de atividades humanas*

A SSM usa um particular tipo de *holon*, chamado sistema de atividade humana. Os sistemas de atividades humanas são conjuntos de atividades conectadas entre si para formarem uma entidade intencional construída para atender à necessidade de representar a essência do todo (propriedades emergentes, estrutura colocada em camadas, processos de comunicação e controle) (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

Cabe ressaltar que Checkland (1999) adota como sinônimo de sistemas de atividades humanas a expressão sistemas de atividades humanas intencionais (*purposeful human activity systems*), em clara referência à propriedade de intencionalidade que conduz as atividades humanas. Por extensão, o mesmo ocorre com a denominação das atividades e das ações resultantes desses sistemas, chamadas atividades intencionais (*purposeful activity*) e ações intencionais (*purposeful actions*).

*d)Propriedades emergentes*

Os sistemas promovem propriedades emergentes. O termo sistema engloba a idéia de um conjunto de elementos conectados que compõem uma entidade, a qual exhibe propriedades

---

<sup>3</sup> Arthur Koestler (1969) criou a palavra *holon* para designar os subsistemas que são, simultaneamente, "todos" e "partes", e enfatizou que cada *holon* tem duas tendências opostas: uma tendência integrativa, que funciona como parte do todo maior, e uma tendência auto-afirmativa, que preserva sua autonomia individual. Essas duas tendências são opostas mas complementares (CAPRA, 1982).

que emergem do todo, não de suas partes isoladas. Um modelo de sistema de atividade humana, enquanto entidade total, exhibe essas propriedades, que se originam de suas atividades componentes e de sua estrutura, mas não podem ser reduzidas a elas.

Por exemplo, a potencialidade veicular de uma bicicleta é uma propriedade emergente da combinação das partes da bicicleta quando ela está adequadamente montada e preparada para o uso. Se considerada apenas uma parte da bicicleta, como uma das rodas, não será possível atribuir a ela a potencialidade veicular. Da mesma forma, uma bicicleta desmontada em uma caixa não exibirá tal propriedade (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

#### *e) Hierarquia*

As propriedades emergentes manifestam-se nas diversas camadas de um sistema. O conceito de propriedades emergentes implica a visão de sistemas co-existindo em camadas (*layers*), segundo uma hierarquia (sem nenhuma conotação de autoridade). Na hierarquia biológica, por exemplo, de átomos para moléculas, de moléculas para células, de células para órgãos, de órgãos para organismos, um observador pode descrever propriedades emergentes em cada uma das camadas do sistema (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

#### *f) Comunicação e controle*

A sobrevivência de um sistema depende de seus processos de comunicação e controle. O todo hierarquicamente organizado com suas propriedades emergentes pode, em princípio, ser capaz de sobreviver às mudanças no ambiente se tiver processos de comunicação (transferência de informações) e controle (monitoração do sistema) que o habilitem a responder a possíveis choques provindos do ambiente (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

Uma última característica pode somar-se às apresentadas. A de que diferentes sistemas devem ser construídos para contemplarem perspectivas diversas. Ao examinar situações do mundo real, caracterizadas por ações intencionalmente tomadas, dificilmente haverá um único holon relevante, dada a habilidade humana para interpretar o mundo de diferentes formas. É

necessário, usualmente, criar vários modelos de sistemas de atividades humanas e debatê-los, para então aprender sobre sua relevância na vida real (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

Sumarizando o que foi exposto, a SSM faz uso dos modelos de sistemas para representar e promover entendimento sobre uma situação problemática percebida, por meio de sistemas de atividades humanas. Esses são modelos conceituais construídos, obedecendo-se às características de propriedades emergentes, hierarquia e processos de comunicação e controle, para serem, então, confrontados com a situação real em um processo de debate, visando gerar aprendizado.

Delineadas as características que remetem às particularidades da aplicação dos modelos sistêmicos na *Soft Systems Methodology*, a seção seguinte contempla o modo como a mesma pode ser operacionalizada, por meio da descrição de seu processo de investigação.

#### **4.4 O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DA SSM**

O processo da *Soft Systems Methodology* é o resultado da evolução das pesquisas de Checkland (1999) em direção ao desenvolvimento de uma abordagem sistêmica para o processo decisório, baseada no modelo dos sistemas apreciativos de Vickers (1995).

Orientado por essas idéias, Checkland (1999, p. A9)<sup>xiii</sup> estabeleceu, ao longo de seus estudos, que a SSM pode ser operacionalizada por um ciclo de investigação e aprendizado que segue cinco princípios essenciais:

1. o mundo real é composto de uma complexidade de relacionamentos;
2. os relacionamentos são explorados via modelos de sistemas de atividades humanas intencionais, baseados em explícitas visões de mundo;
3. a investigação é estruturada pelo questionamento sobre a situação percebida como problemática, usando os modelos como origem desses questionamentos;

4. as ações para melhorar a situação problemática são baseadas no encontro de acomodações (versões da situação onde interesses conflitantes podem co-existir); e
5. o processo de investigação, em princípio, nunca tem fim. Ele é melhor conduzido quando estão envolvidas todas as partes interessadas. Uma de suas potencialidades é permitir às pessoas visualizarem a situação como se elas estivessem de fora do contexto.

Nos últimos 20 anos, Checkland (1999) tem envidado esforços no intuito de tornar demonstrável a operacionalização desse ciclo. Nesse período, o avanço no sentido de instrumentalizar a SSM como uma abordagem *soft* de estruturação de problemas é evidenciado em quatro momentos:

- a) o estado embrionário da abordagem, com emprego de diagramas de blocos e flechas, em 1972;
- b) o desenvolvimento do modelo de sete estágios, em 1981;
- c) a introdução ao processo SSM, da análise da dimensão cultural em 1988; e
- d) a flexibilização do processo SSM, proposta em 1990.

A fim de promover um entendimento encadeado e organizado do processo SSM, discorre-se a seguir sobre cada uma das fases acima enunciadas, por meio das subseções 4.4.1 (ponto de partida - 1972), 4.4.2 (modelo dos sete estágios - 1981), 4.4.3 (incorporação da análise da dimensão cultural - 1988), e 4.4.4 (flexibilização do processo - 1990).

#### **4.4.1 PONTO DE PARTIDA - 1972**

Resultante da aplicação do pensamento sistêmico a projetos de pesquisa, em busca de uma metodologia que fosse orientada à prática de problemas do mundo real, a abordagem descrita por Checkland (1972), no artigo intitulado *Towards a systems-based methodology for real world problem solving*, representou o início do desenvolvimento daquilo que viria a ser posteriormente denominado de SSM.

Checkland (1972) fundamenta seu artigo argumentando que qualquer metodologia a ser usada por pessoas não precisa, necessariamente, ter de ser provada para ser útil. Checkland (1972, p. 114, apud CHECKLAND 1999, p. A12)<sup>xiv</sup> afirma que:

[...] deste modo, se um leitor diz ao autor que "eu apliquei sua metodologia e ela funcionou", o autor terá que responder "como você sabe que resultados melhores não poderiam ter sido obtidos por uma abordagem *ad hoc*?" De outro modo, se a afirmação é que "a metodologia não funciona", o autor pode responder, indelicadamente, mas com lógica, "como você sabe que a insuficiência dos resultados não se deve à incompetência ao usar a metodologia?"

Para Checkland (1999), em se tratando de situações humanas, nenhuma dessas duas questões podem ser respondidas. A metodologia, como tal, permanece indefinida.

O processo de estruturação de problemas apresentado por Checkland (1972) é descrito como uma seqüência de fases: definição raiz dos sistemas relevantes; conceitualização; comparação e definição de mudanças; a seleção das mudanças a serem implementadas; projeto de mudança e implementação; avaliação. Graficamente, o desencadeamento do processo é representado por diagramas de blocos e flechas.

Em análise posterior a seu artigo de 1972, Checkland (1999) reflete que o enfoque em implementar mudanças no lugar de introduzir ou melhorar um sistema é sinal de que um novo modo de pensar estava emergindo como resultado dessas primeiras experiências, embora as flechas diretas nos diagramas e os blocos retangulares em alguns dos modelos, se observados agora, causem, como refere Checkland (1999, p. A12)<sup>xv</sup>, "[...] um pouco de aflição!".

Ainda em sua autocrítica, Checkland (1999) ressalta que, exceto a referência feita de problemas do mundo real, em lugar de situações problemáticas, a principal inadequação da abordagem inicialmente formulada está no legado do pensamento sistêmico *hard*, que leva a prover a referência de que os sistemas *hard* e *soft* existem no mundo real. Conforme Checkland (1999, p. A12)<sup>xvi</sup>, "algumas observações do tipo: em sistemas *soft* como aqueles

dos três estudos em discussão [...]. Tais considerações não teriam sido feitas alguns anos mais tarde”.

Face essas incongruências, Checkland (1985, 1999) procurou não descrever em suas obras subsequentes o processo SSM em sua forma primitiva. Enfatizou, contudo, o caráter de marco inicial que a repercussão de seu trabalho publicado em 1972 teve para a construção da abordagem.

Checkland (1999), no entanto, só viria a divulgar uma forma mais elaborada do processo de investigação da *Soft Systems Methodology* em 1981, com a publicação de seu livro *Systems Thinking, Systems Practice*, no qual a operacionalização da abordagem é delineada pelo modelo dos sete estágios.

#### **4.4.2 MODELO DOS SETE ESTÁGIOS - 1981**

Conseqüência direta de mais de uma centena de pesquisas realizadas durante a década de 1970, o modelo de sete estágios marcou a evolução do processo de investigação da SSM para uma forma explícita que pudesse ser compartilhada entre aqueles que desejassem fazer uso da abordagem (CHECKLAND e SCHOLE, 1999).

De acordo com Checkland (1989), a SSM articula o processo demonstrado na Figura 6 por meio de um aprendizado organizado sobre a situação problemática. Esse aprendizado leva à deliberação de ações a serem tomadas para provocar melhoria na situação. No dia-a-dia, uma forma comum de aprendizado para deliberar que ações tomar é adquirida na experiência. A experiência certamente não deve ser menosprezada, mas a SSM pode suplementá-la por meio do uso explícito do pensamento sistêmico, como no processo mostrado na Figura 7 que retrata o modelo de sete estágios.

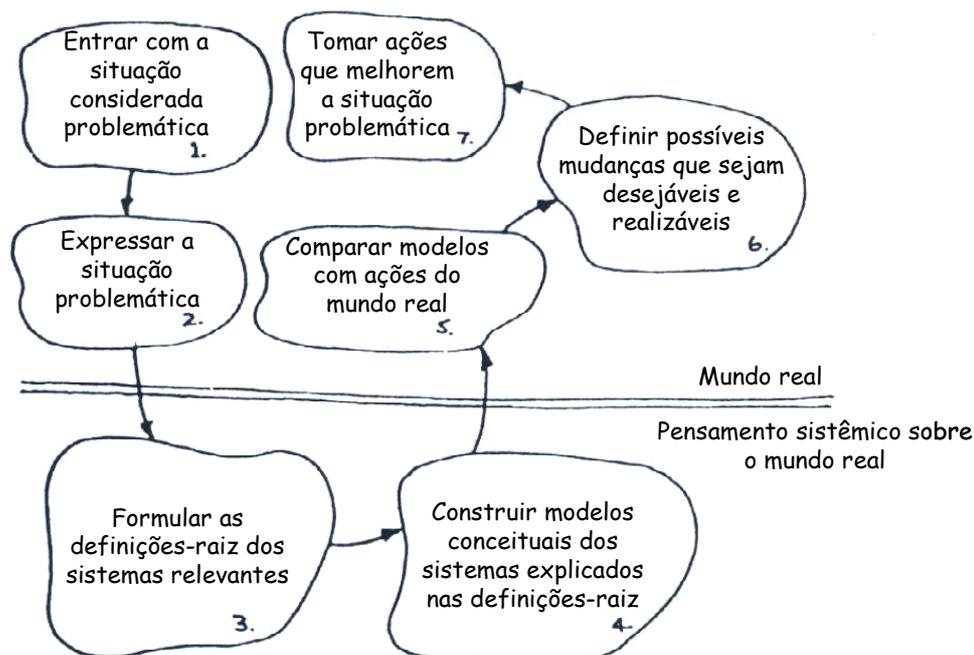


Figura 7: modelo de sete estágios da SSM  
Adaptado de Checkland (1989, p. 84).

Descrito inicialmente por Checkland em *Systems Thinking, Systems Practice*, no ano de 1981, desde então, o modelo de sete estágios tem sido usualmente tomado como sinônimo da *Soft Systems Methodology*, por ser o mais empregado e referenciado por praticantes da SSM (PIDD, 1998; CHECKLAND e SCHOLE, 1999).

Contextualizada sua relevância, pode-se dizer que Checkland (1999) organizou o modelo representado na Figura 7 em sete estágios, distribuídos no que poderiam ser chamadas de duas dimensões, a do mundo real e a do pensamento sistêmico sobre o mundo real.

Checkland (1999) menciona que o mundo real representa a realidade com a qual as pessoas defrontam-se no seu dia-a-dia. É nessa realidade que os indivíduos percebem seus problemas, e onde ações podem ser implementadas para resolvê-los.

No que diz respeito ao pensamento sistêmico sobre o mundo real, Checkland (1999) explica que essa é uma dimensão criada pelas pessoas para organizarem seus pensamentos a respeito da situação percebida como problemática, gerar entendimento e idealizar ações que possam melhorar seu desconforto em relação àquela situação.

Nesse sentido, as etapas 1 – entrar com a situação considerada problemática, 2 – expressar a situação problemática, 5 – comparar modelos com ações do mundo real, 6 – definir possíveis mudanças que sejam desejáveis e realizáveis, e 7 – tomar ações que melhorem a situação percebida como problemática, ocorrem na dimensão do mundo real.

As etapas 3 – formular as definições-raiz dos sistemas relevantes e 4 – construir modelos conceituais dos sistemas explicados nas definições-raiz, referem-se ao pensamento sistêmico sobre o mundo real.

Isso posto, passa-se, então, a descrever o modelo processual da *Soft Systems Methodology*, discorrendo-se sobre as etapas que o compõem, dentro das respectivas dimensões em que cada uma delas se insere.

## *MUNDO REAL*

### *1 – entrar com a situação considerada problemática*

O desencadeamento do modelo de sete estágios se dá no momento em que o decisor opta pelo uso da SSM como o instrumento que irá guiá-lo na busca pela compreensão e geração de aprendizado em uma situação (não-estruturada) que ele percebe como problemática, mas tem dificuldade em explorar e entender o contexto.

Para tal intervenção, Checkland (1999) presume que o decisor, na maioria das vezes, recorre ao auxílio de um investigador, ou seja, um pesquisador que domina a metodologia SSM e que serve de mediador durante o processo. Conforme Checkland (1989, p. 84)<sup>xvii</sup>, nesta fase inicial, o investigador ajuda o decisor a “entrar com a situação considerada problemática” dentro da perspectiva dos sistemas *soft*, como ilustra-se na Figura 8.

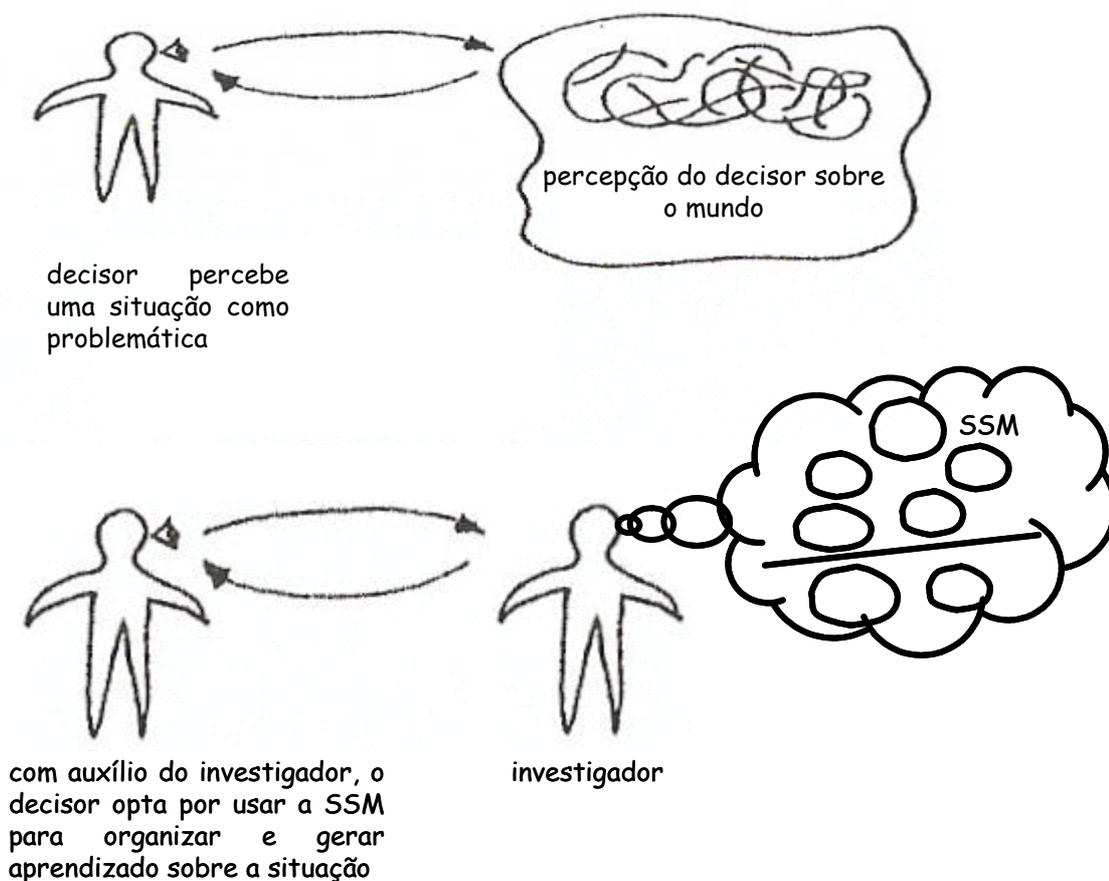


Figura 8: estágio 1 da SSM  
Adaptado de Checkland (1999, p. A11).

Nesse caso, Checkland (1989) recomenda que o pesquisador deve ter extrema cautela na condução do processo, procurando sempre manter-se na posição de instrumentalizador da SSM, deixando ao decisor a tarefa de desvendar e entender o problema.

Checkland (1989) salienta que, ainda que isso seja observado, não será possível ao investigador, para qualquer problema que pretenda apoiar, ficar totalmente alheio à situação problemática, a título de atuar sobre a mesma em uma forma neutra. As características de personalidade, a experiência, conhecimento e interesses do investigador afetarão, de algum modo, o que é notado e o que é tomado como significativo pelo decisor.

## 2 – expressar a situação problemática

O segundo estágio da SSM condiz à expressão da situação problemática percebida. Para tanto, Checkland (1999) sugere o uso de representações pictóricas (*rich pictures*).

Formalmente, Checkland (1999, p. 317)<sup>xviii</sup> define uma representação pictórica como sendo “a expressão de uma situação problemática, compilada pelo investigador, freqüentemente examinando elementos de estrutura, elementos de processo, e o clima da situação”.

Dois aspectos devem ser elucidados nessa definição. Um diz respeito à análise dos elementos de estrutura, processo e clima da situação problemática, que servem de suporte à construção das representações pictóricas. O outro se relaciona ao emprego e à forma dessas representações.

No tocante ao primeiro dos aspectos, tem-se a apreciação dos elementos de estrutura da situação, processo da situação e clima da situação, os quais são respectivamente descritos na seqüência (CHECKLAND, 1999):

- a) Estrutura da situação - a estrutura pode ser examinada, em termos de plano físico, de hierarquia de poder, estrutura e padrão de comunicações, ambos formais e informais. Pidd (1998) exemplifica essa análise fazendo uma analogia a um time de futebol. Segundo o autor, jogadores de futebol utilizam números em suas camisas, o que de certo modo indica sua posição em campo. Além disso, o capitão da equipe faz uso de uma faixa no braço para indicar seu *status*. Embora essas sejam informações úteis, não dizem muito sobre a dinâmica do jogo. Não descrevem a tática empregada, nem sua mudança durante o decorrer da partida. Os números, entretanto, tem seu valor, pois permitem reconhecer os jogadores ao relacionar o número usado com aquele divulgado na súmula da partida. Da mesma forma, idéias estruturais não dizem tudo a respeito da situação problemática, mas podem ser bastante úteis.

- b) Processo da situação – o processo pode ser freqüentemente examinado em termos das atividades básicas de decidir fazer algo, fazê-lo, monitorar como está sendo feito e quais são seus efeitos externos, bem como as ações corretivas apropriadas. Na analogia ao futebol proposta por Pidd (1998), isso corresponde às formas pelas quais o jogo é disputado na realidade e os papéis que as pessoas ocupam.
- c) Clima da situação – o clima é um elemento resultante da relação entre estrutura e processo, cuja análise consiste em tentar capturar as atitudes das pessoas em relação à situação. Checkland (1999) cita o exemplo de uma empresa de engenharia, cuja estrutura funcional baseada em tecnologia era mal-combinada com o processo de operações de execução de uma tarefa do sistema, mas, mesmo assim, conseguia superar as adversidades devidas a essa incompatibilidade, por meio de determinadas atitudes tomadas pelos gerentes de nível médio.

Apresentados os três elementos que compõem a análise a ser empreendida na construção de uma representação pictórica, algumas questões devem ser consideradas quanto ao emprego e à forma dessas representações.

Quanto ao emprego das representações pictóricas, de acordo com Checkland (1999), fazer desenhos para indicar os muitos elementos que emergem nas situações humanas é algo que tem caracterizado a SSM desde o começo. A razão para isso se deve ao fato de que a complexidade das relações humanas é sempre múltipla, com uma diversidade de interações.

Para Checkland (1999), nesse cenário, as figuras são um melhor meio para expressar as relações do que a contextualização textual. Os desenhos podem dar a rápida visão do todo e ajudar a adotar uma postura holística de interpretação, em lugar de um pensamento reducionista sobre a situação. Checkland (1999, p. A16)<sup>xix</sup> destaca que:

até onde o uso de tais representações pode ser considerado, nós temos encontrado nelas um inestimável instrumento que serve como o ponto de

partida da discussão com as pessoas em uma situação problemática que se quer explorar. Ao fazer isso nós estamos dizendo, na realidade: "é assim que vemos esta situação no momento, seus principais *stakeholders* e questões. Nós captamos de forma correta sua perspectiva?"

No que tange ao aspecto concernente à forma dos desenhos, não há um padrão gráfico ou estético a ser seguido na elaboração das representações pictóricas. Sobre isso, Checkland (1999, p. A16)<sup>xx</sup> afirma que:

[...] produzir tais gráficos é algo natural para algumas pessoas, muito difícil para outras. Se ele não vier naturalmente para você, é uma habilidade que vale ser cultivada, mas a experiência sugere que sua formalização via uso de fragmentos pré-prontos, como defendido por Waring (1989) não é normalmente uma boa idéia, exceto talvez como ponto de partida para iniciantes. Os usuários precisam desenvolver a habilidade em fazer representações pictóricas de um modo que lhes seja confortável, tão natural quanto possível.

Desse modo, as representações pictóricas são recursos para se pensar a respeito do problema. Elas são instrumentos gráficos, que não requerem formalização e também não possuem seqüência de construção definida. Devem, no entanto, ilustrar o que o investigador consegue capturar da situação problemática, em uma aparência que os decisores sintam-se à vontade e estimulados a explorar o contexto retratado.

Em síntese, o estágio 2 da SSM é conformado pela expressão da situação considerada problemática por meio de representações pictóricas. Essas representações são elaboradas pelo investigador tendo como base a análise da estrutura, processo e clima da situação, e posteriormente submetidas aos decisores, para que estes verifiquem se elas exprimem suas percepções a respeito do problema.

## *PENSAMENTO SISTÊMICO*

### *3 – formular as definições-raiz dos sistemas relevantes*

A introdução formal ao pensamento sistêmico na SSM se dá pela listagem de nomes que representem simbolicamente algumas preocupações dos decisores, surgidas durante a exploração promovida pelo debate em torno das representações pictóricas. Aos agrupamentos das preocupações afins, significativas para uma análise mais profunda da situação problemática e, com potencial para promover ações de melhoria, Checkland (1985) refere como sendo sistemas relevantes.

Checkland (1989) menciona que, nos primórdios da SSM como abordagem, muito esforço era empenhado na tentativa de selecionar os mais relevantes de todos os sistemas relevantes possíveis, o que posteriormente passou a ser visto como um esforço desnecessário. Na sua concepção, quando o usuário familiariza-se com a abordagem, ele descobre que os *insights* são mais eficazmente gerados pela diversidade de possibilidades. Deste modo, a experiência tem mostrado que os resultados parecem ser mais expressivos quando se faz um ciclo de passagens rápidas pelos estágios de 1 a 5, várias vezes.

O referido autor argumenta ainda que, no início das pesquisas de conformação da abordagem, as definições-raiz, como as definições que explicam cada uma das preocupações dos sistemas relevantes são denominadas, eram escritas de forma bastante casual, cobrindo essencialmente apenas o objetivo a que o sistema em questão se propunha (CHECKLAND, 1989).

Mais tarde, quando as definições-raiz (DRs) de muitos estudos foram examinadas contra um modelo geral da SSM que abrangia qualquer sistema relevante (SMITH e CHECKLAND, 1976), uma regra foi descrita para assegurar que as DRs estavam bem formuladas. Por essa regra, as definições-raiz deveriam ser construídas conscientemente, considerando os elementos do mnemônico CATWOE, que se origina das iniciais no idioma

inglês<sup>4</sup>, dos seguintes termos (CHECKLAND, 1999):

- a) Clientes (*costumers*) - o beneficiário ou vítima do resultado do sistema, podendo ser um indivíduo, diversas pessoas, ou grupos;
- b) Atores (*actors*) - em qualquer sistema existem pessoas que realizam uma ou mais atividades dentro do sistema;
- c) Transformação (*transformation*) - este é o núcleo do sistema no qual entradas são transformadas em saídas;
- d) Visão de mundo (*weltanschauung*) - usualmente assumida em uma maneira tácita, a visão de mundo representa a perspectiva ou ponto de vista que dá sentido à definição-raiz em desenvolvimento;
- e) Proprietário (*owner*) - indivíduo ou grupo de pessoas que tem o poder de modificar ou mesmo acabar com o sistema; e
- f) Restrições ambientais (*environmental constraints*) - restrições legais, físicas ou éticas impostas pelo ambiente externo ao sistema.

A Figura 9 apresenta uma forma de dispor graficamente o CATWOE para a descrição de uma definição-raiz e exemplifica seu uso.

---

<sup>4</sup> Exceção feita ao termo *weltanschauung*, que é uma palavra do idioma alemão.

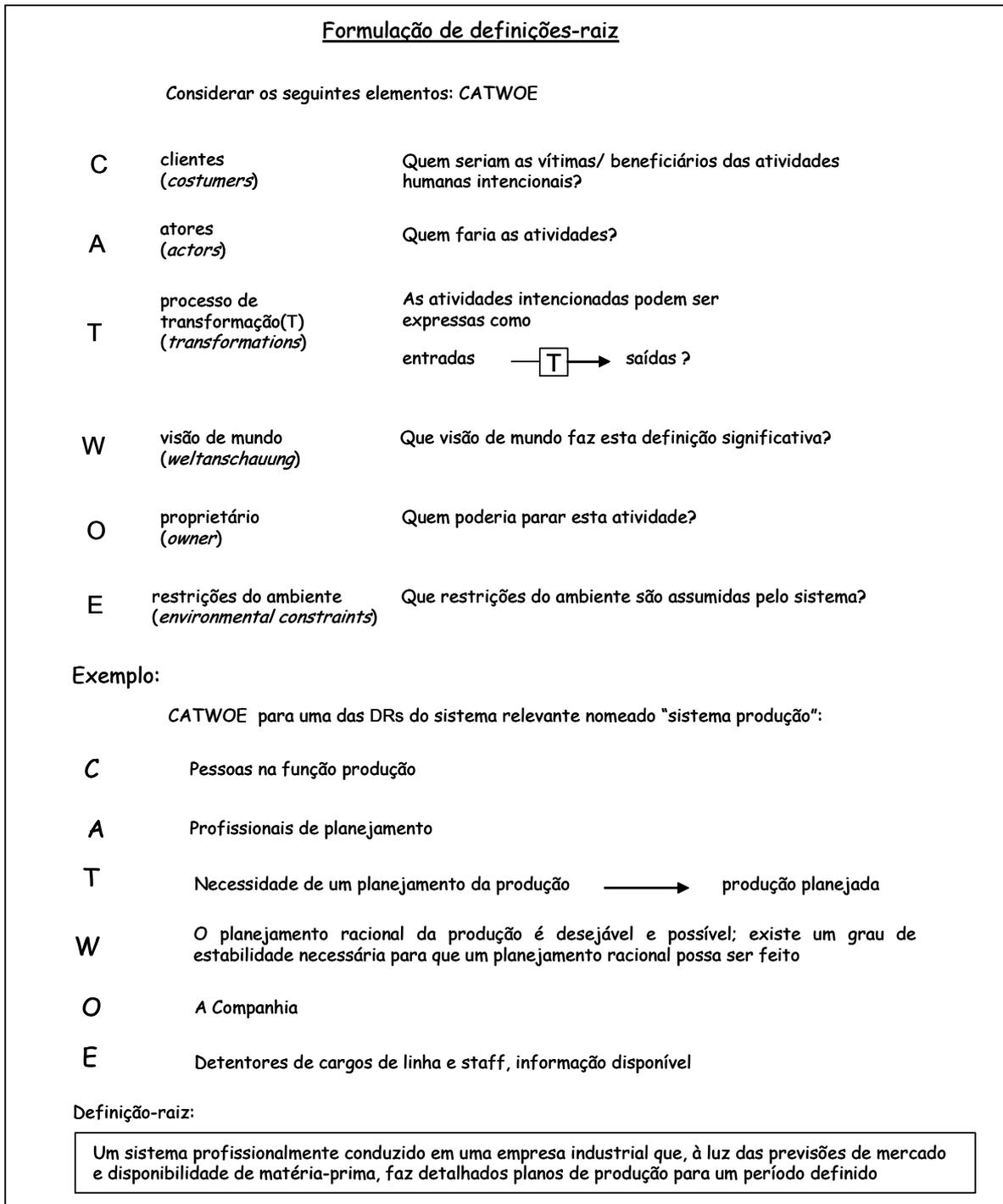


Figura 9: formulação de definições-raiz  
Adaptado de Checkland (1989, p. 87).

O núcleo de uma definição-raiz é sua T, o processo de transformação, em que algumas entradas definidas são convertidas em algum tipo de saída (atividades intencionais). Mas

como Checkland (1989) explica, esse conceito tem sido freqüentemente mal interpretado. O erro habitual se dá pela confusão feita na distinção entre as entradas de um sistema (aquelas entidades que estarão modificadas na saída) e os recursos necessários para provocar a transformação.

Na Figura 10 ilustra-se o processo de transformação, bem como se expõe exemplos de transformações corretas e algumas equivocadas.

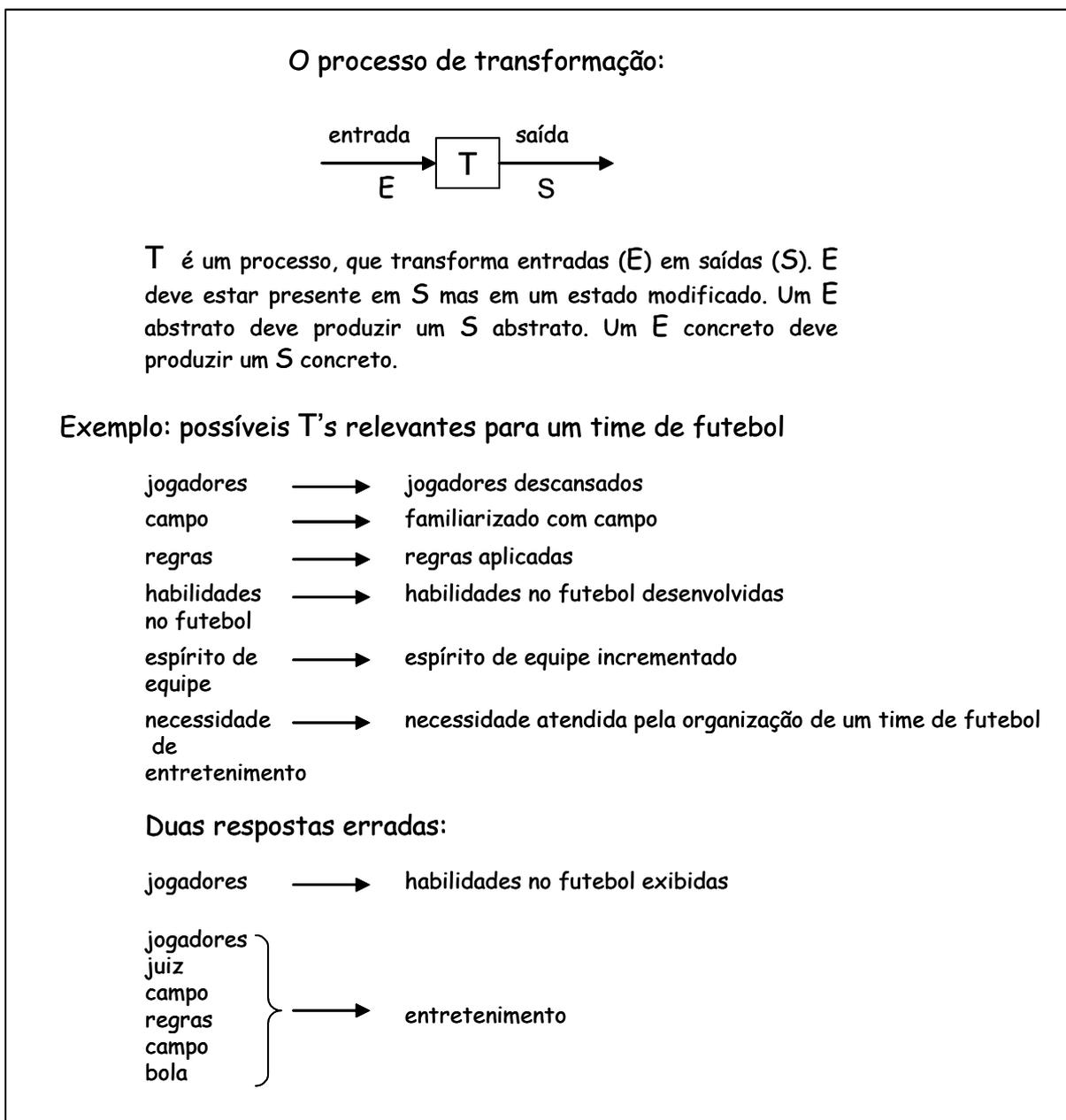


Figura 10: conceito do processo de transformação  
Adaptado de Checkland (1989, p. 88).

Enfatizada a relevância do CATWOE e da correta representação de seu elemento T, uma última consideração quanto à formulação das definições-raiz de um sistema de atividades humanas diz respeito à sua classificação em DRs de atividades primárias (*primary task*) ou DRs baseadas em assuntos (*issue-based*).

Segundo Checkland (1989), as *primary task* são um tipo de definição-raiz, cujos sistemas relevantes que as originam estão expressos e oficialmente declarados (e.g. um sistema de produção de uma fábrica), enquanto que as *issue-based* são definições-raiz que explicam sistemas relevantes que não são encontrados de forma institucionalizada no mundo real. Por exemplo, em uma organização que executa várias tarefas discrepantes, uma DR *issue-based* poderia expressar a idéia de um sistema para usar recursos na solução de conflitos. Como Checkland (1989, p. 89)<sup>xxi</sup> refere, “você não esperaria achar um departamento de resolução de conflitos na organização: contudo, tais sistemas, que atravessam limites organizacionais, são muito úteis para pensar livremente e gerar novas idéias no estágio de comparação”.

Assim, o que se procura na etapa 3 do modelo de sete estágios da SSM é formular coerentemente as diferentes definições-raiz (tanto *primary task* quanto *issue-based*) que expliquem cada uma das preocupações dos sistemas relevantes, tendo como base a análise de CATWOE.

As definições-raiz e seus respectivos CATWOE, principalmente o desdobramento de seu componente T, servirão como referência para o estágio 4 do modelo SSM, a construção dos modelos conceituais dos sistemas relevantes.

#### *4 – construir modelos conceituais dos sistemas explicados nas definições-raiz*

Ainda na dimensão do pensamento sistêmico, o estágio 4 tem por finalidade a elaboração de modelos conceituais que incorporem, em termos genéricos, descrições capazes de representar as definições-raiz.

Na perspectiva adotada por Checkland (1999), modelos conceituais são representações que utilizam os sistemas para promover as interconexões das atividades que afloram de cada uma das definições-raiz, fazendo com que essas expressem os propósitos dos sistemas relevantes.

Nesse sentido, os modelos conceituais construídos pela SSM podem ser vistos como sistemas formados por dois subsistemas: o subsistema operacional e o subsistema de monitoração e controle.

A construção do subsistema operacional consiste em reunir os verbos que descrevam as atividades de uma definição-raiz, estruturando-os de acordo com a dependência lógica identificada. Por exemplo, uma seta da atividade x (atividade "obter" matéria-prima) para a atividade y ("converter" matéria-prima em produto) indica que y depende de x. Estas considerações governam a montagem da parte operacional do sistema que pode alcançar o processo de transformação nominado na definição-raiz (CHECKLAND, 1989).

Para tanto, Checkland (1999, p. 290)<sup>xxii</sup> sugere um roteiro a ser seguido para a construção do subsistema operacional:

1. da definição-raiz e seus elementos de CATWOE, formar uma impressão do sistema como uma entidade autônoma, executando um processo de transformação física ou abstrata;
2. reunir um pequeno número de verbos que descrevam as atividades mais fundamentais necessárias ao sistema descrito. Tente manter um nível de resolução, evitando misturar atividades definidas em níveis diferentes de detalhe;
3. se puder ser justificado pela definição-raiz, estruture as atividades em grupos que agreguem atividades semelhantes (e.g. grupos que juntos produzem algumas saídas para o sistema);

4. conecte as atividades e os grupos de atividades por setas que indicam as dependências lógicas;
5. indique quaisquer fluxos (concretos ou abstratos) que são essenciais para expressar o que o sistema faz. Distinga estes fluxos das dependências lógicas estabelecidas no item anterior, e, em todo caso, mantenha um número mínimo de fluxos nesta fase; e
6. verifique se a definição-raiz e o modelo conceitual juntos se constituem em um par de declarações informadas mutuamente: o que o sistema é e o que o sistema faz.

De acordo com Checkland (1989), o modelo conceitual deve ser um sistema, percebido como a representação de uma entidade mental, que pode se adaptar e sobreviver, via processos de comunicação e controle, em um ambiente variável. Por causa disto é necessário acrescentar ao subsistema operacional um subsistema de monitoração e controle, que examina o funcionamento e toma medidas de ação de controle para modificar e/ou melhorar o sistema. Qualquer modelo de sistema de atividades humanas relevantes é, deste modo, uma combinação de um subsistema operacional e um subsistema de monitoração e controle, como ilustra-se na Figura 11.

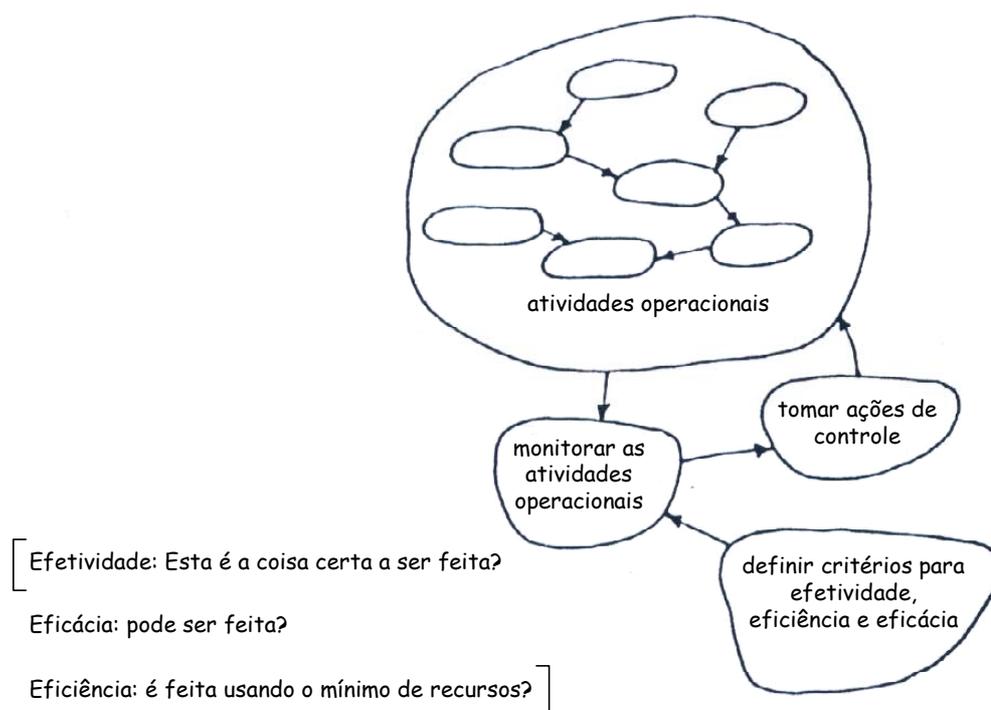


Figura 11: estrutura geral de um modelo de sistema de atividades humanas  
Adaptado de Checkland (1989, p. 91).

Como se pode verificar, para que o subsistema de monitoração e controle garanta a performance do sistema devem ser definidos os critérios dos 3E's: Efetividade (vislumbrando o contexto como um todo, essa é a coisa certa a ser feita?); Eficácia (a transformação pode ser feita pelo sistema?); e Eficiência (a transformação ocorre com o uso mínimo de recursos?) (CHECKLAND, 1989).

Para Checkland (1989), uma análise mais detalhada sobre a noção de monitoração e controle leva ao exame das circunstâncias em que a questão da efetividade é primordial, podendo ser útil expressar a estrutura do sistema modelado na forma mostrada na Figura 12.

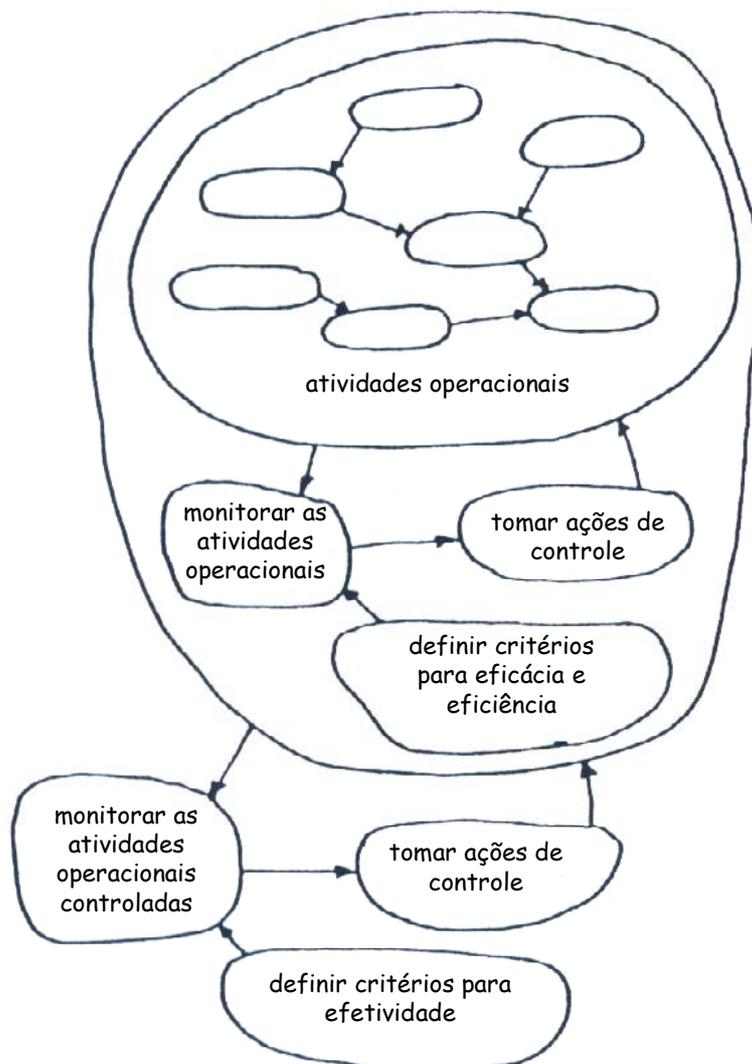


Figura 12: efetividade do sistema abrangente  
Adaptado de Checkland (1989, p. 92).

A Figura 12 é uma versão aprimorada da Figura 11. Ela direciona a atenção para o fato de que a questão relativa à efetividade de um sistema somente poderá ser respondida considerando-se o sistema abrangente, do qual o sistema representado pela Figura 11 é apenas uma parte (CHECKLAND, 1989).

Isso permite que o proprietário de um sistema descrito em uma definição-raiz (O do CATWOE) possa em princípio decidir destruir ou modificar esse sistema, por estar em desacordo com o sistema abrangente. Uma das razões para incluir o proprietário (O) no CATWOE, de fato, é assegurar que o pensamento não esteja limitado a um nível, mas sim englobe o todo (CHECKLAND, 1989).

Essa última reflexão é um exemplo da importância da idéia de hierarquia dos sistemas (sem nenhuma conotação coercitiva) na construção dos modelos conceituais. Sob esse enfoque, nenhum sistema deve ser interpretado de forma isolada, mas sim como uma entidade existente em um nível da hierarquia, formada por subsistemas, sistemas e sistemas abrangentes (CHECKLAND, 1989).

Chekland (1989) observa que a maior dificuldade na construção de um modelo conceitual não está na operacionalização do que foi apresentado até aqui, mas sim na dificuldade que têm o investigador em disciplinar-se a trabalhar somente com as palavras das definições-raiz. Ao incorporar atividades que não estejam descritas nas definições-raiz, provavelmente o investigador irá gerar modelos que não sejam defensáveis e coerentes junto ao decisor.

A construção de um modelo conceitual deve enfatizar, portanto, somente as definições-raiz. Os verbos das frases que compõem uma definição-raiz é que irão guiar as atividades do modelo. Desse modo, cada elemento presente no modelo deve, obrigatoriamente, se relacionar a uma parte particular da definição-raiz.

A Figura 13 exemplifica a construção de um modelo conceitual, em que propositadamente Checkland (1989) utiliza uma definição-raiz sem significado semântico, com o intuito de demonstrar que os modelos conceituais construídos na SSM, a partir das definições-raiz dos sistemas relevantes, são estruturas lógicas defensáveis, mesmo que essas definições-raiz não se refiram ao mundo cotidiano.

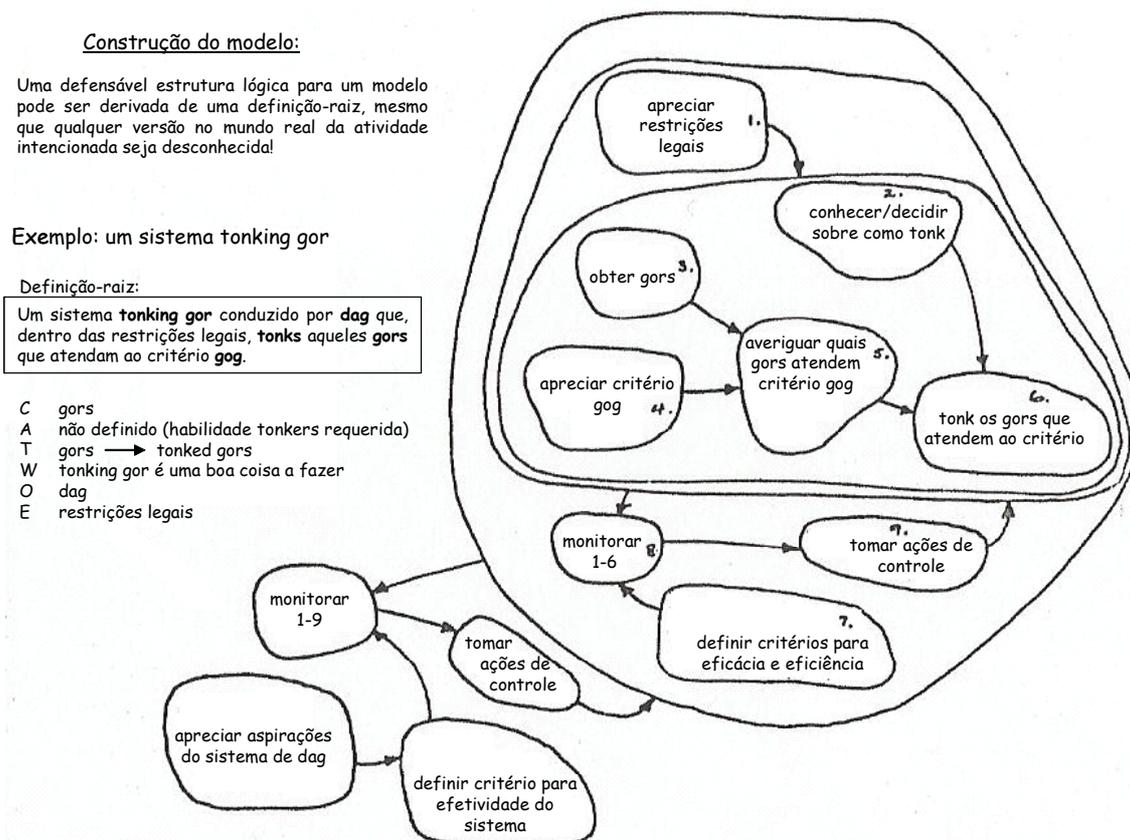


Figura 13: construção de um modelo a partir de uma definição-raiz e seu CATWOE  
 Adaptado de Checkland (1989, p. 93).

Em resumo, neste estágio são produzidos os modelos conceituais para cada uma das preocupações dos sistemas relevantes nominados no estágio 3. Alguns deles, hierarquicamente relacionados. Cada um deles, expressos de acordo com uma perspectiva particular, declarada em sua definição-raiz e em seu CATWOE.

## *MUNDO REAL*

### *5 - comparar modelos com ações do mundo real*

O estágio 5 do modelo SSM marca a volta da análise da situação problemática no cenário do mundo real. Neste estágio, os modelos conceituais construídos no estágio 4 são comparados com o problema percebido pelo decisor (expresso no estágio 2), tendo em mente iniciar as discussões sobre que ações e mudanças serão necessárias.

Checkland (1999) sugere ao investigador quatro maneiras diferentes de efetuar a comparação:

- a) uso dos modelos conceituais como fonte de questões para apoiar na investigação. Os modelos conceituais são usados como fonte para um conjunto de perguntas que podem ser realizadas às pessoas envolvidas na situação real;
- b) comparação de eventos do passado com os modelos conceituais. É estabelecido um paralelo entre o resultado de situações ocorridas no passado com o que poderia ter acontecido se os modelos conceituais tivessem sido implementados àquela época;
- c) confronto direto dos modelos conceituais com a realidade. Cada modelo conceitual é comparado com a situação real, via debate entre investigador e as pessoas envolvidas;
- d) superposição de modelos. Outra opção é a construção de modelos que representem a situação existente, para que esses sejam cotejados com os modelos conceituais, buscando detalhes da realidade.

Conforme Checkland (1999), qualquer um dos quatro métodos permite uma análise, consciente, coerente e defensável. Em um estudo em particular, pode ser mais interessante a adoção de apenas um deles, assim como também pode ser relevante a realização de várias comparações utilizando métodos diferentes.

6 – definir possíveis mudanças que sejam desejáveis e realizáveis

A intenção do estágio 6 é usar as diferenças entre modelos e a realidade, que são detectadas no estágio 5, para discutir sobre alterações que possam vir a serem implementadas no contexto decisório.

De acordo com Checkland (1989), o que se procura no debate é a definição de mudanças plausíveis que dele venham a surgir para constituir tentativas de potenciais melhorias na situação problemática. Tais mudanças têm que atender simultaneamente a dois critérios: serem sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Quanto ao primeiro critério, a comparação da realidade com os modelos conceituais irá gerar idéias de mudanças que são sistemicamente desejáveis, tais como instituir mecanismos para avaliar efetividade, ter certeza de que os recursos são apropriados, assegurar que as dependências lógicas são o reflexo da seqüência de ações no mundo real (CHECKLAND, 1989).

No que se refere ao segundo critério, o debate deve encontrar mudanças que sejam também culturalmente realizáveis na situação humana em questão. Isso pode ser explicado pelo fato de que, as pessoas nem sempre estão motivadas a implementar mudanças apenas por serem justificáveis pela lógica. Essa é uma das razões pelas quais é tão importante pensar cuidadosamente sobre as *Weltanschauung* de cada definição-raiz. A W do CATWOE é um modo de assegurar que os aspectos culturais não poderão ser ignorados (CHECKLAND, 1989).

Checkland (1999) recomenda ainda a análise levando em conta os mesmos aspectos que são examinados quando da construção de representações pictóricas (processo, estrutura e clima da situação). Ele entende que devam ser esperadas mudanças, pelo menos, no modo como as pessoas são formalmente organizadas e controladas (estrutura), na maneira como

uma atividade é realizada (processo), e nas atitudes das pessoas a respeito do seu trabalho, colegas, clientes (clima).

O estágio 6 compreende, então, a definição das possíveis mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, por meio de um processo de debate, que tem como suporte a comparação entre os modelos conceituais e o problema expresso (estágio 5), somada a análise dos processos, estrutura e clima da situação problemática.

#### *7 – tomar ações que melhorem a situação problemática*

Quando algumas das mudanças identificadas como desejáveis e realizáveis, aceitas pelo decisor, forem implementadas, então o ciclo da SSM estará integralizado. Assim, no momento em que o processo se completa, as percepções iniciais da situação problemática também terão sido modificadas, o que indicará o avanço em relação ao aprendizado sobre o problema.

Com a situação problemática um pouco mais estruturada e orientada, o decisor pode, por exemplo, fazer uso de um novo ciclo SSM, em que mais um sistema relevante poderá ser acrescido, um sistema para implementar as mudanças definidas, em que a construção de modelos conceituais via definições-raiz e CATWOE irão auxiliar em um coerente processo de implementação de tais mudanças (CHECKLAND, 1989).

A circunstância acima descrita ocorre com frequência quando a SSM é aplicada (CHECKLAND, 1989, 2002; CHECKLAND e SCHOLLES, 1999), o que expõe o caráter recursivo do modelo de sete estágios da *Soft Systems Methodology*.

Nesse caso, a idéia de que a investigação foi finalizada quando se chega ao estágio 7 da SSM é um ato arbitrário. O fluxo de idéias e eventos movimenta-se continuamente (*lebenswelt*), não havendo ações de efeito permanente, de onde se conclui que o pensamento sistêmico deve ser visualizado como um processo que nunca termina (CHECKLAND, 1989).

#### 4.4.3 INCORPORAÇÃO DA ANÁLISE DA DIMENSÃO CULTURAL - 1988

O modelo de sete estágios é um importante instrumento de operacionalização do processo da SSM. Por meio dele, a *Soft Systems Methodology* passou a ser vista como uma abordagem que poderia ser ensinada e utilizada, como reportam Watson e Smith (1988), Davies e Saunders (1988), Ledington e Donaldson (1997) e Ormerod (1999) em seus estudos.

Contudo, o emprego do modelo de sete estágios da SSM em uma diversidade de situações práticas, ao longo da década de 1980, demonstrou que aperfeiçoamentos ao processo poderiam ser feitos (CHECKLAND, 1988a, 1988b; CHECKLAND e SCHOLLS, 1999). Talvez o principal deles tenha sido a proposição formulada por Checkland (1988), da incorporação da análise da dimensão cultural ao processo.

Checkland (1999) argumenta que em suas experiências iniciais no desenvolvimento da SSM, sempre foi importante compreender a dimensão cultural que entremeava as situações em que as pesquisas eram feitas. Entretanto, essa análise era realizada informalmente, durante o encaminhamento do modelo de sete estágios (CHECKLAND, 2002).

O que Checkland propôs em sua arguição no encontro anual da Sociedade Internacional de Pesquisas em Sistemas (*International Society for General Systems Research*), edição de 1987, foi a introdução formal da análise da dimensão cultural à abordagem SSM. No ano seguinte, a publicação do artigo *Soft Systems Methodology: an overview* esclareceria o modo de operacionalização da análise (CHECKLAND, 1999).

No artigo, Checkland (1988a) sugere o exame da dimensão por meio de três processos de análise: a análise da intervenção (análise 1), a análise dos aspectos sociais (análise 2) e a análise dos aspectos políticos (análise 3). Tais análises devem permear todo o processo SSM, a começar pela expressão da situação considerada problemática, servindo de apoio à construção das representações pictóricas.

A análise da intervenção (análise 1) pode ser entendida como a averiguação dos papéis que as pessoas assumem no contexto e o que se espera delas. Segundo Checkland e Scholes (1999), pelo menos três papéis devem ser considerados: o de cliente, o de solucionador indicado no problema e o de dono do problema.

O que se pretende na análise da intervenção é descobrir quem seria atingido com a intervenção na situação problemática (quem faz o papel de cliente); identificar quem assume a condução da intervenção (solucionador do problema); e, detectar quem pode parar ou extinguir a intervenção (detentor do problema). Ressalta-se que, nessa análise, pode haver a sobreposição de papéis (e.g. um cliente pode ser também o dono do problema) (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

A análise dos aspectos sociais (análise 2) diz respeito à avaliação do sistema social em termos de papéis, normas e valores que são evidenciados na situação problemática. Aqui papéis são as posições sociais que as pessoas ocupam, podendo ser institucionais (e.g. advogado, padre) ou comportamentais (e.g. ridículo, extravagante). Normas são os comportamentos esperados ou usuais dentro do contexto. Valores são os padrões locais usados para julgar as normas das pessoas (PIDD, 1998; CHECKLAND, 1999).

A tônica da análise dos aspectos políticos (análise 3) é o exame do sistema político que existe sobre o contexto problemático. A idéia principal remete à compreensão dos diferentes interesses que atuam sobre a situação e como esses poderiam ser acomodados. Isso implica a verificação de quem ganha e quem perde, tanto com as mudanças apontadas na intervenção quanto com a manutenção do *status quo* da situação atual (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

Para Checkland e Scholes (1999), as três análises descritas dão um maior suporte ao processo SSM, principalmente pelo fato de contemplarem, em uma forma mais explícita, o postulado de manutenção de relacionamentos via acomodações, assim como o dos

juízos humanos, apregoados na teoria dos sistemas apreciativos de Vickers (discorrida na subsecção 4.2.2), que fundamenta conceitualmente a abordagem da *Soft Systems Methodology*.

Cabe ressaltar que, as análises da intervenção, dos aspectos sociais e dos aspectos políticos não substituem a apreciação da estrutura, processo e clima da situação, prescrita por Checkland (1999) no desenvolvimento das etapas 2 e 6 do modelo de sete estágios da SSM, mas sim a engloba, dado o caráter mais elucidativo e abrangente que têm as análises da dimensão cultural.

Como resultado da integração da análise da dimensão cultural, Checkland (1999) delineou uma nova forma de representação para o processo SSM, como demonstra-se na Figura 14.

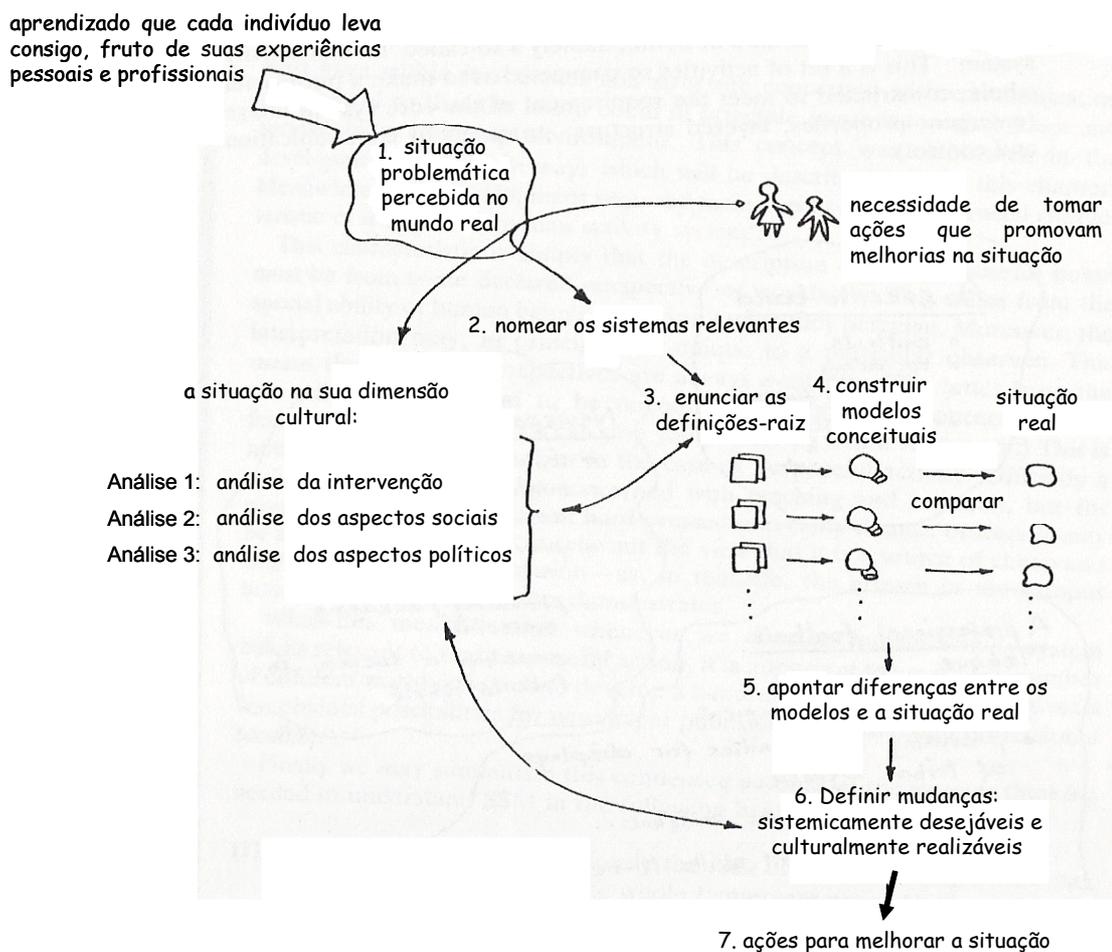


Figura 14: incorporação da análise da dimensão cultural ao processo SSM  
Adaptado de Checkland (1988b, p. 245).

Observando-se a ilustração é possível verificar algumas modificações na representação gráfica do processo SSM de 1988, em relação ao modelo de sete estágios de 1981. Ao inserir o exame da dimensão cultural, Checkland procurou descrever o modelo SSM em um aspecto menos linear e com um caráter mais pictórico. A linha divisória entre o mundo real e o pensamento sistêmico sobre o mundo real foi retirada. Uma pré-etapa inicial foi integrada ao modelo, como forma de salientar que a situação problemática é percebida como tal, em função das experiências de vida de cada indivíduo. A nomeação dos sistemas relevantes, que é, efetivamente, o desfecho do uso das representações pictóricas no estágio 2, passa a ser o rótulo desta fase.

Adiciona-se a essas mudanças, outras alterações promovidas no processo SSM que não são visíveis na Figura 14, mas que complementam a abordagem de Checkland, vigente no final da década de 1980.

A primeira delas se refere à construção das definições-raiz (estágio 3). Checkland (1999) expõe que, para melhor enunciar uma DR, pode-se acrescentar, além do mnemônico CATWOE, o emprego da lógica PQR. Usar essa lógica consiste em pensar uma definição-raiz nos seguintes termos: um sistema para fazer P por meio de Q, com vistas a alcançar R; em que P significa “o quê” fazer, Q expressa “como” fazer, e R exprime “por quê” fazer.

Na perspectiva de Mackness (2002a), a lógica PQR é um instrumento que visa auxiliar o investigador a descrever uma definição-raiz, evidenciando sua localização nos níveis hierárquicos (subsistema, sistema e sistema abrangente), bem como sua T (transformação).

Na hierarquia da SSM, subsistema, sistema e sistema abrangente são termos relativos. A escolha é feita pelo observador. Portanto, em uma hierarquia de 5 níveis, por exemplo, se o nível 3 é o sistema para determinado observador, o nível 4 é o sistema abrangente e o nível 2, o subsistema (CHECKLAND, 1999).

Segundo Checkland (1999), a T sempre se localiza ao nível de sistema. As atividades que contribuem para fazer a T estão no nível dos subsistemas. O nível do sistema abrangente é aquele em que o O do CATWOE poderia parar a T. Na correspondência à lógica PQR, o sistema está em P, o subsistema em Q e o sistema abrangente em R, cujo processo ilustra-se na Figura 15.

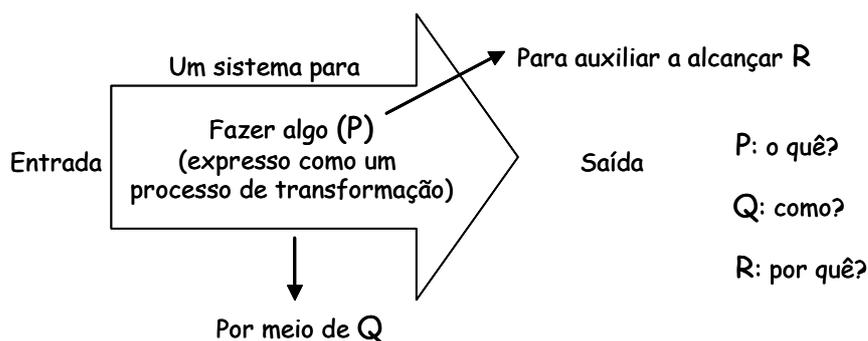


Figura 15: lógica PQR para estruturar definições-raiz  
Adaptado de Mackness (2002a, p. 1).

Outros dois aperfeiçoamentos deram-se na etapa de construção dos modelos conceituais (estágio 4). Um deles é a delimitação do número de atividades a serem descritas em cada sistema operacional, dentro do fundamentado no artigo de George Miller (1956), *The magical number 7 ± 2*, em que o autor sugere que o cérebro humano tem sua capacidade de processar informações, limitada ao número de 7 mais ou menos 2 conceitos simultaneamente (CHECKLAND, 1999).

Soma-se a esse, a inclusão de mais 2E's aos critérios de monitoração e controle dos sistemas construídos. À Eficiência, Eficácia e Efetividade, Checkland (1988b) agrega os critérios de Ética (a transformação que está sendo feita é moralmente aceitável?) e Elegância (a transformação resulta em algo com uma estética agradável?), totalizando 5E's (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999).

Caracterizada a fase de incorporação da análise da dimensão cultural ao processo SSM, ocorrida no ano de 1988, a próxima fase retrata a flexibilização do processo SSM, invocada por Checkland e Scholes (1990) a partir dos anos 1990.

#### **4.4.4 FLEXIBILIZAÇÃO DO PROCESSO - 1990**

Ao publicarem o livro *Soft Systems Methodology in Action*, no ano de 1990, Checkland e Scholes apresentaram uma nova forma de representação para o processo SSM, denominada pelos autores de modelo das quatro atividades, considerada a versão contemporânea da abordagem (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

A título de flexibilização da SSM, Checkland e Scholes (1999) simplificaram o modelo SSM aos seguintes estágios:

1. perceber a situação problemática no mundo real;
2. formular alguns modelos de sistemas de atividades humanas relevantes;
3. debater a situação usando os modelos construídos, em busca de:
  - (a) mudanças que venham a melhorar a situação e que sejam sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis;
  - (b) acomodações entre os interesses conflitantes que promovam a tomada de ações para a melhoria da situação; e
4. tomar ações na situação real que produzam as melhorias.

Na Figura 16 ilustra-se o modelo de quatro atividades do processo da *Soft Systems Methodology*.

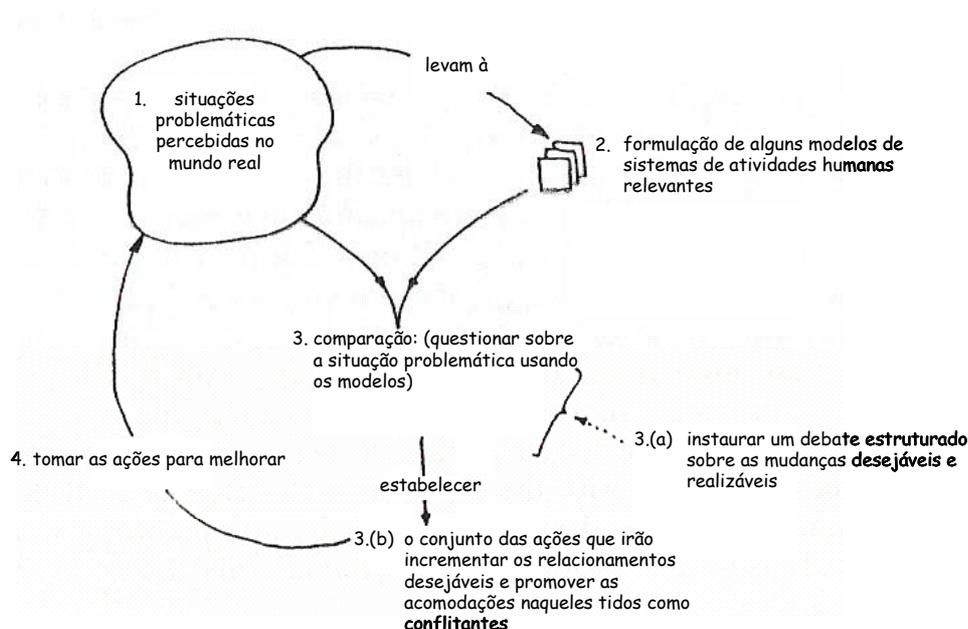


Figura 16: modelo de quatro atividades do processo SSM  
Adaptado de Checkland (1999, p. A9).

Os objetivos que guiaram Checkland e Scholes (1999) ao modelo das quatro atividades estão ligados à flexibilização da abordagem e ao favorecimento da visão do processo SSM como um todo. Se comparado às versões anteriormente descritas, o novo modelo SSM é mais flexível por possuir menos estágios e, portanto, menos prescritivo. Da mesma forma, ao descrever os passos fundamentais da abordagem em uma maneira mais objetiva, proporciona uma melhor visão de seu todo.

No que concerne à sua operacionalização, o modelo exposto na Figura 16 pode ser visualizado como uma forma de capturar todo o processo SSM sob uma perspectiva sintética e abrangente, sem, contudo, implicar em novas incorporações de cunho teórico ou metodológico. Nesse sentido, restringiu-se à redistribuição das sete etapas presentes, tanto no modelo SSM de 1981 quanto no de 1988, nas quatro atividades propostas.

Com isso, conclui-se a descrição da seção 4.4 processo de investigação da SSM. Na evolução aqui apresentada, discorreu-se sobre as origens do processo SSM (subseção 4.4.1), o modelo dos sete estágios de 1981 (subseção 4.4.2), a incorporação da análise da dimensão cultural em 1988 (subseção 4.4.3) e a flexibilização do processo em 1990 (subseção 4.4.4).

## 4.5 QUADRO SÍNTESE DA ABORDAGEM SSM

Descrito o referencial bibliográfico que dá suporte à *Soft Systems Methodology* como uma abordagem *soft* de estruturação de problemas, busca-se agora, apresentar uma síntese dos principais aspectos da SSM, por meio de um quadro que a resume, nos mesmos moldes do que foi feito para a abordagem do mapeamento cognitivo.

ABORDAGEM	<i>SOFT SYSTEMS METHODOLOGY</i>
Objetivo	Uso do pensamento sistêmico para guiar o decisor na busca pela compreensão, organização, representação e geração de aprendizado em uma situação que ele percebe como problemática, mas tem dificuldade em explorar e entender o contexto.
Pressuposto de realidade assumido	A realidade deve ser visualizada em duas dimensões: Mundo real – a realidade com a qual as pessoas defrontam-se no seu dia-a-dia. É nessa realidade que os indivíduos percebem seus problemas, e onde ações podem ser implementadas para resolvê-los; e Pensamento sistêmico sobre o mundo real - dimensão criada pelas pessoas para organizarem seus pensamentos a respeito da situação percebida como problemática, gerar entendimento e idealizar ações que possam melhorar seu desconforto em relação àquela situação.
Pressuposto teórico assumido	Teoria dos Sistemas Apreciativos de Geoffrey Vickers (1965): a ação para melhorar uma situação problemática é sempre feita por meio de uma apreciação, pensada em termos de administrar relações, mantendo aquelas desejáveis e realizando acomodações naquelas consideradas conflitantes.
Processo	Composto de sete etapas, sendo que cinco dentro da dimensão do mundo real e duas na dimensão do pensamento sistêmico sobre o mundo real.
Característica do processo	Cíclico. O processo é recursivo e seu fim deriva de um ato arbitrário de seu proprietário.
Condutor do processo	Investigador (facilitador).
Participação do decisor no processo	Participa de todas as etapas, sendo que nos estágios “expressar a situação problemática”, “definir mudanças desejáveis e realizáveis” e “implementar ações”, sua participação é dominante.
Forma de obtenção dos dados	Entrevistas não estruturadas para identificação dos sistemas relevantes e desenvolvimento dos modelos conceituais.
Ação inicial	Após a percepção da situação problemática, o decisor procura expressar seu problema, por meio de representações pictóricas.
Resultado do processo	Apresentação sob a forma gráfica, de um ciclo processual contendo (1) a representação pictórica da situação problemática expressa, (2) os modelos conceituais que demonstram as Ts para as DRs dos sistemas relevantes e, (3) uma descrição que permita comparar (1) e (2). Geração de aprendizado sobre o problema, tanto para o decisor quanto para o facilitador.

Quadro 4: síntese das características da abordagem da *Soft Systems Methodology*

## RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a *Soft Systems Methodology* como uma abordagem alternativa ao mapeamento cognitivo, na fase de estruturação dos processos de apoio à decisão, regidos segundo a perspectiva da metodologia MCDA-C.

Sob essa perspectiva, a seção 4.1 retratou a cronologia histórica do desenvolvimento da SSM. A seção 4.2 discorreu sobre os fundamentos da SSM, por meio das subseções 4.2.1 o pensamento sistêmico e a SSM e 4.2.2 os sistemas apreciativos de Geoffrey Vickers.

Logo após, a seção 4.3 abordou as características dos sistemas da SSM. Na sequência, a seção 4.4 descreveu o processo de investigação da SSM através das subseções 4.4.1 ponto de partida, 4.4.2 modelo dos sete estágios, 4.4.3 incorporação da análise da dimensão cultural, e 4.4.4 flexibilização do processo.

Por último, na seção 4.5 delineou-se um quadro que sintetiza a abordagem *Soft Systems Methodology*, por meio da exposição das suas principais características e particularidades.

Contudo, dada a conclusão da exposição da SSM, sugerida como uma opção ao mapeamento cognitivo empregado na MCDA-C, que foi contemplado no capítulo anterior, o autor considera relevante estabelecer neste momento uma conexão entre as duas abordagens *soft* de estruturação de problemas.

Nesse sentido, no Quadro 5 visualizam-se algumas semelhanças entre as duas abordagens. Por sua análise, verifica-se que, embora possuam diferenças conceituais, tanto o mapeamento cognitivo quanto a SSM, são orientadas pela tradição *soft* da P.O.

As duas abordagens preconizam o uso de modelos como instrumentos para a compreensão, organização e representação das percepções de um indivíduo sobre determinado contexto, para que, a partir dessa representação, ele possa evoluir no entendimento do problema.

ABORDAGEM	MAPEAMENTO COGNITIVO	SOFT SYSTEMS METHODOLOGY
Objetivo	Uso de mapas cognitivos, construídos pelo facilitador, com base na representação discursiva das percepções do problema narrada pelo decisor, como instrumentos que fomentem o debate e o aprendizado sobre a situação problemática.	Uso do pensamento sistêmico para guiar o decisor na busca pela compreensão, organização, representação e geração de aprendizado em uma situação que ele percebe como problemática, mas tem dificuldade em explorar e entender o contexto.
Pressuposto de realidade assumido	O ser humano faz uso de duas dimensões para entender o mundo que o cerca: Território – coisas e eventos do mundo físico; e Mapas – palavras, símbolos e outros subterfúgios que permitam interpretar e representar os eventos e coisas como ele os percebe.	A realidade deve ser visualizada em duas dimensões: Mundo real – a realidade com a qual as pessoas defrontam-se no seu dia-a-dia. É nessa realidade que os indivíduos percebem seus problemas, e onde ações podem ser implementadas para resolvê-los; e Pensamento sistêmico sobre o mundo real - dimensão criada pelas pessoas para organizarem seus pensamentos a respeito da situação percebida como problemática, gerar entendimento e idealizar ações que possam melhorar seu desconforto em relação àquela situação.
Pressuposto teórico assumido	Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1955): o indivíduo elabora “conceitos” mentais que representam sua visão de mundo.	Teoria dos Sistemas Apreciativos de Geoffrey Vickers (1965): a ação para melhorar uma situação problemática é sempre feita por meio de uma apreciação, pensada em termos de administrar relações, mantendo aquelas desejáveis e realizando acomodações naquelas consideradas conflitantes.
Processo	Composto de quatro fases para a construção dos mapas e duas etapas de avaliação.	Composto de sete etapas, sendo que cinco dentro da dimensão do mundo real e duas na dimensão do pensamento sistêmico sobre o mundo real.
Característica do processo	Cíclico. O processo como um todo e suas fases, bem como o mapa resultante, estão em constante evolução.	Cíclico. O processo é recursivo e seu fim deriva de um ato arbitrário de seu proprietário.
Condutor do processo	Pesquisador (facilitador).	Investigador (facilitador).
Participação do decisor no processo	Participa em todas as etapas: identificação dos conceitos, avaliação da pertinência entre a ideia expressa por ele e a formulada no mapa pelo facilitador, e na alimentação do processo com novas idéias.	Participa de todas as etapas, sendo que nos estágios “expressar a situação problemática”, “definir mudanças desejáveis e realizáveis” e “implementar ações”, sua participação é dominante.
Forma de obtenção dos dados	Entrevistas não estruturadas para identificação dos conceitos e os vínculos entre esses conceitos.	Entrevistas não estruturadas para identificação dos sistemas relevantes e para o desenvolvimento dos modelos conceituais.
Ação inicial	Identificação pelo decisor, do que lhe é relevante para explicar um conceito (EPAs).	Após a percepção da situação problemática, o decisor procura expressar seu problema, por meio de representações pictóricas.
Resultado do processo	Representação sob a forma gráfica, de um instrumento que sirva de apoio ao facilitador na atividade de representação das preocupações do decisor em um contexto decisório específico; Construção de conhecimento sobre o problema, tanto para o decisor quanto para o facilitador.	Apresentação sob a forma gráfica, de um ciclo processual contendo (1) a representação pictórica da situação problemática expressa, (2) os modelos conceituais que demonstram as Ts para as DRs dos sistemas relevantes e, (3) uma descrição que permita comparar (1) e (2). Geração de aprendizado sobre o problema, tanto para o decisor quanto para o facilitador.

Quadro 5: semelhanças entre as abordagens do mapeamento cognitivo e a SSM

No que diz respeito à especificação das diferenças tipológicas dos contextos decisórios, a fim de identificar as características que tornariam uma das metodologias (*Soft Systems Methodology* ou mapeamento cognitivo) mais apropriada, apresenta-se a seguir, alguns comentários.

A *Soft Systems Methodology* quando utilizada no apoio à decisão proposto pela SSM/MCDA-C virá aperfeiçoar a etapa do processo de construção da árvore de valor. A partir dela, o encaminhamento do restante do processo será igual ao desencadeado na metodologia MCDA-C em sua forma original.

De acordo com Ensslin (2004), nas situações em que o decisor possui um certo grau de entendimento sobre seu problema, o mapeamento se traduz na abordagem mais adequada ao desenvolvimento do processo de apoio à decisão. Nesses casos, o decisor reconhece o contexto decisório, mas de forma desorganizada, o que dificulta promover um maior nível de entendimento do que aquele que ele já alcançou.

Os mapas são, então, instrumentos recomendados para serem utilizados pelo facilitador para ajudar o decisor a organizar e representar seu entendimento, a fim de expandir seu grau de compreensão no que se relaciona à situação tida por ele como problemática.

No que tange ao uso da SSM, Ensslin (2004) explica que ela melhor se aplica às situações em que o decisor tem dificuldades não somente em entender, como em identificar seu problema. Ele não domina o assunto e parte do pressuposto que a MCDA-C pode promover este conhecimento, que terá de ser gerado de outras fontes.

Nesses casos, o decisor não consegue reconhecer nem sequer qual é o seu problema e, muito menos, as áreas ou os possíveis cursos de ação que o ajudariam a melhorar sua percepção a respeito do contexto decisório. Necessita, portanto, de apoio do facilitador para auxiliá-lo no reconhecimento e exploração do referido contexto.

Dentro desse ambiente, a SSM é um instrumento mais aplicável do que os mapas cognitivos. O conjunto de procedimentos que conformam o modelo *soft*, a começar pela elaboração da *rich picture*, passando pela construção dos modelos conceituais, e tendo como desfecho a definição das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, é um processo que auxilia o decisor a identificar o contexto decisório, reconhecer seu problema e visualizar as áreas específicas que devem ser privilegiadas no processo de apoio à decisão.

Feitas essas considerações, o próximo capítulo descreve o apoio à decisão, como a perspectiva orientadora do presente trabalho, e a MCDA-Construtivista, como a metodologia que pode operacionalizá-lo.

## **VERSÕES ORIGINAIS DAS CITAÇÕES AO LONGO DO CAPÍTULO**

<sup>i</sup> Systems-based methodology for tackling *real-world problems* in which known-to-be-desirable ends cannot be taken as given.

<sup>ii</sup> (1) In describing human activity, institutional or personal, the goal-seeking paradigm is inadequate. Regulatory activity, in government, management or private life consists in attaining or maintaining desired relationships through time or in changing and eluding undesired ones.

<sup>iii</sup> (2) But the cybernetic paradigm is equally inadequate, because the helmsman has a single course given from outside the system, whilst the human regulator, personal or collective, controls a system which generates multiple and mutually inconsistent courses. The function of the regulator is to choose and realise one of many possible mixes, none fully attainable. In doing so it also becomes a major influence in the process of generating courses.

<sup>iv</sup> (3) From (1) and (2) flows a body of analysis which examines the course-generating function, distinguishes between metabolic and functional regulations, the first being those which serve the stability of the system (e.g. budgeting to preserve solvency and liquidity), the

---

second being those which serve to bring the achievements of the system into line with its multiple and changing standards of success. This leads me to explore the nature and origin of these standards of success and thus to distinguish between norms or standards, usually tacit and known by the mis-match signals which they generate in specific situations, and values, those explicit general concepts of what is humanly good and bad which we invoke in the debate about standards, a debate which changes both.

<sup>v</sup> [...] Vickers re-humanized the word ‘systems’ ...

<sup>vi</sup> (4) This lead to the concept of appreciation a mental, evaluative act in which conflicting norms and values determine what facts are relevant, whilst facts perceived or envisaged demand attention because they are seen to be relevant to particular norms and values

<sup>vii</sup> (5) This identification of a familiar mental activity leads to its further analysis and to a suggestion for conceptualizing it in a way which will include both its fact finding and its evaluative function and will thus escape the sterilizing isolation of the cognitive function which has marked most of the study of thinking. This in turn shows that its contents are systemically related and form a system which enables, limits and characterizes how agent will discriminate his situation, what he will make of it and match or mis-match signals it will set resonating him.

<sup>viii</sup> By the stage I am trying explicitly to formulate an epistemology which will account for what we manifestly do when we sit round board tables or in committee rooms (and equally though less explicitly when we try, personally for example, to decide whether to accept the offer of a new job).

<sup>ix</sup> Up to the middle of paragraph (3) above, I am offering a critique of current theories of decision-making and policy making which does not explicitly need to concept of appreciation. From there on I am developing an epistemological theory which uses decision-making and policy making as it examples but is basically concerned with the nature of human

---

understanding and human value judgment. My personal interest lies chiefly in this second area, but the people who read my books chiefly in the first.

<sup>x</sup> [...] appreciative system is a cultural mechanism which maintains desired relationships and eludes undesired ones. The process is cyclic and operates like this: our previous experiences have created for us certain standards or norms, usually tacit (and also, at a more general level, values more general concepts of what is humanly good or bad); the standards, norms and values lead to readinesses to notice only certain features of our situations; they determine what facts are relevant; the facts noticed are evaluated against the norms, a process which both leads to out taking regulatory action and modifies the norms and standards, so that future experiences will be evaluated differently.

<sup>xi</sup> Accommodations.

<sup>xii</sup> a model of a whole entity; when applied to human activity, the model is characterized fundamentally in terms of *hierarchical structure, emergent properties, communication and control*. An observer may choose to relate this model to real-world activity. When applied to natural or man-made entities, the crucial characteristics is the *emergent properties* of the whole.

<sup>xiii</sup> 1. Real world: a complexity of relationships; 2. Relationships explored via models of purposeful activity base on explicit world-view; 3. Inquiry structured by questioning perceived situation using models as a source of questions; 4. Action to improve based on finding accommodations (versions of the situation which conflicting interests can live with); 5. Inquiry in principle never-ending; best conducted with wide range of interested parties; give the process away to people in the situation.

<sup>xiv</sup> Thus, if a reader tells the author “I have used your methodology and it works”, the author will have to reply “How do you know that better results might not have been obtained by an ad hoc approach?” If assertion is: “the methodology does not work” the author may reply,

---

ungraciously but with logic, “how do you know the poor results were not due simple to your incomplete in using the methodology?”

<sup>xv</sup> [...] a little pain!

<sup>xvi</sup> few a remarks of the kind: in soft systems like those of the three studies under discussion [...]. Such statements would not have been made a few years later.

<sup>xvii</sup> Enter situation considered problematical.

<sup>xviii</sup> The expression of a problem situation compiled by an investigator, often by examining elements of structure, elements of process, and the situation climate.

<sup>xix</sup> as far as use of such pictures is concerned, we have found invaluable as an item which can be tabled as the starting point of exploratory discussion with people in a problem situation. In doing so we are saying, in effect "this is how we see this situation at present, its main stakeholders and issues. Have we got it right from your perspective?"

<sup>xx</sup> producing such graphics is very natural for some people, very difficulty for others. If it does not come naturally to you, it is a skill worth cultivating, but experience suggests that its formalization via use of ready-made fragments, such is advocated by Waring (1989) is not usually good idea, except perhaps as a way of making a starts. Users need to develop skill in making rich pictures in ways there are comfortable with, ways which are as natural as possible for them as individuals.

<sup>xxi</sup> You would not expect to find a department of conflict resolution in the organization: nevertheless such systems, which cut across organizational boundaries, are very useful in freeing up thinking, and in generating new ideas at the comparison stage.

<sup>xxii</sup> 1. from the RD and its CATWOE elements, form an impression of the system as an autonomous entity carrying out a physical or abstract transformation process; 2. assemble the small number of verbs which describe the most fundamental activities necessary in the system described. Try to maintain one resolution level, avoiding the mixing of activities defined at

---

different levels of detail; 3. If it can be justified from the RD, structure the activities in groups which bring together similar activities (e.g. grouping those which together generate some output which passes elsewhere in the system); 4. Connect the activities and the groups of activities by arrows which indicate logical dependencies; 5. Indicate any flows (concrete or abstract) which are essential to expressing what the system does. Distinguish these flows from the logical dependencies of 4 above, and in any case keep the number of flows to a minimum at this stage; 6. Check that the root definition and conceptual model together constitute a mutually-informing pair of statements: what the system is and what the system does.

## METODOLOGIA MCDA-CONSTRUTIVISTA

De absoluto, somente a relatividade.

(ALBERT EINSTEIN, 1879-1955, físico alemão).

A seção 2.1 (precedentes históricos), do capítulo 2 desta tese, descreveu a preocupação da comunidade científica da pesquisa operacional, a partir da década de 1960, com o desenvolvimento de novas metodologias para a estruturação de problemas que se adequassem à complexidade de relações entre o indivíduo, as organizações e a sociedade.

Nesse cenário, a discussão sobre a flexibilização das abordagens da P.O. ganhou relevância e serviu como pano de fundo para um debate mais amplo a respeito da natureza da pesquisa operacional: decidir ou ajudar a decidir?

Essa é a tônica de uma polêmica controversa (ACKOFF 1979a, 1979b; ROY 1990, 1993, 1994), da qual não há um consenso estabelecido na comunidade acadêmica, havendo seguidores tanto da abordagem da tomada de decisão quanto do apoio à decisão.

Sob essa perspectiva, sem entrar no mérito da discussão, este trabalho assume como abordagem norteadora o apoio à decisão, e como metodologia capaz de instrumentalizá-lo, no processo de auxiliar um decisor em suas preocupações, a MCDA-Construtivista.

Isso exposto, o presente capítulo está dividido em duas seções. A seção 5.1 enfatiza o apoio à decisão, suas características, processo e convicções. Na seção 5.2 é contemplada a metodologia MCDA-Construtivista. Para tanto, discorre-se sobre as fases que a compõem.

## 5.1 O APOIO À DECISÃO

Esta seção evidencia as bases do apoio à decisão. No sentido de promover um melhor encadeamento das idéias apresentadas, ela está subdivida nas subseções 5.1.1 definição de apoio à decisão; 5.1.2 o sistema apoio à decisão e seus subsistemas; 5.1.3 as fases do apoio à decisão; 5.1.4 problemáticas do apoio à decisão; e, 5.1.5 as três convicções fundamentais no apoio à decisão.

### 5.1.1 DEFINIÇÃO DE APOIO À DECISÃO

A simples conceitualização do termo, sem demonstrar os pressupostos que a fundamentam, não exprime a compreensão implícita que dá sentido à definição da expressão apoio à decisão. Dentro desse contexto, Bernard Roy (1993), em seu artigo *Decision science or decision-aid science?* descreve, inicialmente, as formas de conhecimento produzidas pela pesquisa operacional, para, na seqüência, relacioná-las ao que entende como ciência da decisão e ciência do apoio à decisão.

Roy (1993) menciona que, para dar sentido ao conhecimento gerado na pesquisa operacional, os pesquisadores fazem uso de três pressupostos (caminhos ou vias, para Roy). Cada um deles pode, mas não necessariamente, estar associado com uma questão particular: o caminho do realismo com a questão da descrição de uma descoberta, o caminho axiomático com a questão da prescrição e normatividade e o caminho do construtivismo com a questão das hipóteses para a determinação de recomendações.

No que concerne à via do realismo, pesquisadores que atuam segundo essa concepção, geralmente consideram a existência de um certo número de restrições que delimitam um conjunto dado de soluções satisfatórias, indiferentes ao tempo e à diversidade de atores envolvidos no processo decisório. Sob estas condições, a atitude científica é a procura por

uma descrição da realidade, objetivando uma decisão ótima simplesmente porque ela existe (ROY, 1993).

Para Roy (1993), esta não é uma via adequada para tratar problemas complexos, porque o indivíduo que opta por este caminho está naturalmente inclinado a considerar que existe somente uma forma correta de estruturar um problema e que esta formulação por si só é parte da realidade, não importando os atores do processo.

Em se tratando da via axiomática, Roy (1993, p. 192)<sup>i</sup> afirma que a construção de um modelo “[...] consiste em transcrever, em termos formais, aquelas demandas que refletem uma forma de racionalidade com a finalidade de investigar suas conseqüências lógicas”. O propósito deste caminho de exploração formal é fazer com que, à medida que se aceite os conceitos, regras ou princípios, um procedimento dado tenha que ser seguido e um resultado obtido deva ser aceito.

Dessa maneira, os axiomas são considerados "uma não demonstrável, mas auto-evidente verdade para qualquer um que entenda seu sentido" (Robert Dictionary apud ROY, 1993, p.192)<sup>ii</sup>. O caminho axiomático leva o pesquisador a acreditar que, com axiomas se possui meios para alcançar a verdade, que é validada pelos próprios axiomas.

Roy (1993) menciona que três considerações podem ser feitas a esse respeito. Inicialmente, nem sempre é fácil estabelecer uma ligação entre algo expresso em um contexto abstrato e a realidade de um processo decisório; em segundo lugar, mesmo que, individualmente, cada axioma seja inegável, nada garante que quando considerados coletivamente, o sistema deles resultante tenha de ser aceito; e, finalmente, 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.

A última via a ser apresentada é a construtivista. Esta é explicada por Roy (1993) por meio de uma analogia a um conjunto de várias chaves, cada qual abrindo a fechadura de uma porta diferente.

Como alude Roy (1993, p. 194)<sup>iii</sup>, o caminho construtivista “consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como sendo chaves capazes (ou não) de abrir certas fechaduras apropriadas (ou não) para organizar a situação ou causar seu desenvolvimento”. Os conceitos, modelos, procedimentos e resultados são vistos como ferramentas que instrumentalizam o processo de entendimento e a evolução de convicções em determinada problemática.

Conforme Roy (1993, p. 194)<sup>iv</sup>, no caminho construtivista, “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”.

Para o autor, do mesmo modo que para abrir uma série de fechaduras se faz necessário possuir várias chaves e saber lidar com elas de muitas formas, até encontrar a fechadura correspondente, não existe apenas um conjunto de ferramentas apropriadas para clarificar uma decisão, nem há um único caminho que seja o melhor para fazer uso delas (ROY, 1993).

Sobre isso, Roy (1993) explica que, na via construtivista, a seleção e o desenvolvimento dos conceitos, modelos e procedimentos devem estar explicitamente ligados às hipóteses de trabalho, que irão auxiliar no desencadeamento das recomendações para o problema. Roy (1993, p. 194)<sup>v</sup> ressalta que:

a seleção e desenvolvimento de chaves, isto é, os conceitos, modelos, procedimentos e até resultados (possivelmente deduzidos de um sistema axiomático), deveria ser (caso se queira poder submetê-los a uma discussão crítica) claramente conectada (em uma realidade logicamente deduzida) a uma ou várias hipóteses de trabalho. A busca por tais hipóteses de trabalho deveriam ser guiadas por um julgamento conveniente, que serve de base para

progredir em direção a certas convicções capazes de prover o que nós devemos chamar de uma recomendação.

No caminho construtivista, as recomendações não necessitam serem elaboradas dentro de uma aproximação da realidade ou da formalidade, como entidades pré-existentes. O conteúdo das recomendações pode ser resultado apenas das convicções construídas no curso do processo de múltiplas interações, com vários atores envolvidos, com base nas hipóteses convenientemente estabelecidas (ROY, 1993).

Isso exposto, da discussão sobre os três caminhos ou vias de conhecimento, anteriormente feita, Roy (1993) entoa as definições de ciência da decisão e ciência do apoio à decisão. No que tange à primeira delas, na concepção de Roy (1993, p. 199)<sup>vi</sup>:

o termo ciência da decisão designa uma ciência cujo propósito seria a procura por verdades objetivas nas tomadas de decisão e, mais particularmente, do conhecimento (se não preciso, então pelo menos aproximado) da melhor decisão dentro de um contexto dado, pelo uso de modelos apresentados como simplificações de realidade.

A ciência da decisão está, portanto, ancorada no caminho do realismo (pela questão da descrição e da procura da verdade), ao mesmo tempo em que, para validar o conhecimento produzido, encontra suporte na questão das normas, alicerçada no caminho axiomático (ROY, 1993).

Quanto à ciência do apoio à decisão, ela deve ser desenvolvida essencialmente dentro do caminho construtivista, em conjunção com (observadas certas restrições) o caminho axiomático. Roy (1993, p. 200)<sup>vii</sup> define-a nos seguintes moldes:

a ciência do apoio à decisão busca desenvolver uma rede de conceitos, modelos, procedimentos e resultados capazes de formar um corpo estruturado e coerente de conhecimento que possa agir (junto com o corpo de hipóteses) como chaves para guiar a tomada de decisão e comunicação de seus indivíduos em conformidade com seus valores e objetivos.

O objetivo do apoio à decisão, é, então, desenvolver um corpo de condições e meios que possam servir como referência para decisões melhores, segundo os sistemas de valores dos atores, em um conjunto de procedimentos, coerente e evolutivo, que coloca a ciência a serviço da elucidação de processos complexos, e não como um fim em si mesma (ROY, 1993).

Contextualizada a definição de apoio à decisão, o item seguinte o caracteriza como um sistema. Para tanto, discorre sobre seus dois subsistemas, o subsistema de atores e o subsistema de ações.

### **5.1.2 O SISTEMA APOIO À DECISÃO E SEUS SUBSISTEMAS**

Para Bana e Costa (1995a), o processo de apoio à decisão pode ser vislumbrado como um sistema aberto, do qual são componentes dois subsistemas que se inter-relacionam de forma dinâmica e interativa, o subsistema de atores, seus valores e objetivos, e o subsistema das ações e suas características.

#### *a) Subsistema de atores*

Preliminarmente, cabe elucidar o que se entende pelo termo ator no sentido em que é aqui empregado. Nessa direção, Roy (1996) se refere a um ator como sendo aquele indivíduo, entidade, ou comunidade, implicado, direta ou indiretamente, no processo do apoio à decisão (BANA E COSTA, 1995a).

Feito esse esclarecimento, é possível caracterizar o subsistema de atores. Segundo Bana e Costa (1995a), os atores podem ser divididos em duas categorias: intervenientes e agidos. Intervenientes são aqueles atores que participam diretamente do processo decisório. Agidos são aqueles atores que serão afetados pela decisão tomada, mas que podem, de algum modo, influenciá-la (LINDNER, 1998).

No que diz respeito aos atores intervenientes, estes podem ser classificados em decisor, facilitador e *demandeur* (BANA E COSTA, 1995a).

Por decisor, entende-se aquele (ou aqueles) ator interveniente ao qual a atividade de apoio à decisão se dirige. Ele é o responsável pela ratificação da decisão e pelas conseqüências dela (BANA E COSTA, 1995a).

Por sua vez, Bana e Costa (1995a) descreve o facilitador como sendo aquele ator, dentre os intervenientes, que conduz a atividade de apoio à decisão. Devido ao seu grau de ingerência no processo de apoio à decisão, ele nunca será neutro, apesar de esforçar-se para tal.

*Demandeur* é aquele ator interveniente incumbido pelo decisor para representá-lo no processo de apoio à decisão. É ele quem encomenda o estudo, no entanto, ainda que possa ser visto como signatário do decisor, não deve ser confundido com ele (BANA E COSTA, 1995a).

Quanto aos atores agidos, estes sofrem passivamente as conseqüências de uma decisão, podendo ser, a título de exemplo, os funcionários de uma organização ou os membros de determinada comunidade. Embora não possuam voz ativa no processo, podem, em determinadas circunstâncias, influenciar a decisão em uma forma indireta (BANA E COSTA, 1995a).

#### *b) Subsistema de ações*

Uma ação é, de acordo com Roy (1996, p. 42)<sup>viii</sup>, “a representação de uma eventual contribuição para a decisão global, suscetível, face ao estado de avanço do processo de decisão, de ser tomada de forma autônoma, e de servir de ponto de aplicação à atividade de apoio à decisão”.

As ações, como mencionam Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), podem ser categorizadas sob diferentes critérios. Diante disso, serão apresentadas as classificações

sugeridas pelos referidos autores. Para esses, o subsistema de ações do processo de apoio à decisão é composto de ações que podem ser distintas entre reais e fictícias, globais e fragmentadas, e potenciais.

Conforme Roy (1996), as ações reais são aquelas advindas de um projeto completamente desenvolvido, que pode ser colocado em prática. No que se relaciona às ações fictícias, este tipo de ação corresponde a um projeto idealizado, incompleto ou mesmo hipotético.

Sob outro enfoque, uma ação global é aquela que é exclusiva de todas as outras ações introduzidas no modelo multicritério quando de sua avaliação. Possui equivalência ao conceito de alternativa utilizado na pesquisa operacional tradicional. Quanto à ação fragmentada, ela é apenas uma parte da ação global que não foi especificada completamente (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Em relação às ações potenciais, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) estabelecem que elas podem ser, tanto ações reais quanto fictícias, avaliadas por ao menos um decisor, como um projeto no qual a implementação pode ser razoavelmente prevista. De acordo com os autores, “é sobre o conjunto de ações potenciais que o processo de apoio à decisão ocorrerá” (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001, p. 65).

Da interação entre os subsistemas de atores e de ações emerge, o que Bana e Costa (1995a, p. 2) denomina de “nuvem de elementos primários de avaliação”, sendo alguns como normas e objetivos dos atores, outros como características das ações. A identificação desses elementos primários de avaliação (EPAs) constitui a base para a estruturação do processo de apoio à decisão.

### 5.1.3 AS FASES DO APOIO À DECISÃO

O processo de apoio à decisão é operacionalizado por meio de três fases. São elas, a fase de estruturação, a fase de avaliação e a fase de recomendações.

Na fase de estruturação importa o entendimento do problema. Procura-se identificar, caracterizar e organizar os fatos considerados relevantes no processo de apoio à decisão, por meio da construção de uma estrutura (um modelo mais ou menos formalizado) que seja partilhada pelos intervenientes no processo (BANA E COSTA, 1995b).

Sob essa ênfase, a estruturação de um problema pode contribuir para a tomada de decisão robusta, fornecendo aos intervenientes uma linguagem comum para o debate e a aprendizagem, e oferecendo a eles informações claras sobre os elementos primários de avaliação (BANA E COSTA, 1995b).

Quanto à fase de avaliação, na perspectiva de Bana e Costa (1995b, p. 5), essa “consiste em esclarecer a escolha, recorrendo à aplicação de métodos multicritério para apoiar a modelização das preferências dos atores e sua agregação”. Isso significa dar condições ao decisor para fazer uma escolha entre ações que tenham conseqüências mensuráveis, segundo os diversos pontos de vista. As implicações de uma ação são expressas segundo uma lista de níveis de impacto sobre os descritores correspondentes aos diversos pontos de vista (ENSSLIN, 1998).

Ela é dividida em uma fase de avaliação parcial das ações e em outra, que consiste na agregação das várias avaliações parciais, denominada avaliação global. Quanto à definição da abordagem multicritério que operacionaliza a avaliação (critério único de síntese, subordinação de síntese e julgamento local interativo), essa irá depender da forma escolhida para examinar as preferências dos atores nas várias ações potenciais (BANA E COSTA, 1995b).

Por último, no que diz respeito à fase de recomendações, Ensslin (2002) menciona que essa se caracteriza pelo fornecimento de subsídios aos decisores, através da identificação de possíveis ações de aperfeiçoamento, e a escolha, dentre essas, daquelas que possam vir a serem implementadas.

#### **5.1.4 PROBLEMÁTICAS DO APOIO À DECISÃO**

Uma problemática é, como explica Dutra (1988), o conjunto das questões fundamentais que expressam a postura de um indivíduo ao deparar-se com um contexto que deseja entender ou, de algum modo, proceder uma intervenção.

Sob esse enfoque, torna-se imprescindível ao facilitador, ter claramente definida sua posição frente essas questões na atividade de condução do processo decisório (ROY, 1996). No apoio à decisão, tais problemáticas estão estritamente associadas às fases de desenvolvimento do processo, de forma que elas estão divididas em problemáticas de estruturação e problemáticas de avaliação.

Com efeito, Bana e Costa (1995a) aponta que, ao optar pela prática do apoio à decisão, o facilitador deve ter em mente as seguintes problemáticas de estruturação:

- a) problemática da decisão - assunção de que o processo decisório não tem um sentido estático e impessoal; pelo contrário, a dinâmica das relações e o nível de envolvimento pessoal evoluem ao longo do processo;
- b) problemática do apoio à decisão - o caráter de variabilidade das formas pelas quais deve ocorrer a interação entre o facilitador e cada um dos atores, e que irão orientar sua atividade técnica em cada estágio do avanço do processo decisório;
- c) problemática da formulação/estruturação do processo de decisão - preocupação em como explorar, analisar e apresentar o problema e os pontos de vistas de todos os

atores intervenientes do problema em uma estrutura e linguagem de comunicação comum entre esses atores; e

- d) problemática da construção de ações - visualização do problema como uma oportunidade de geração de ações, que concorram para a satisfação dos valores defendidos pelos atores envolvidos no processo de decisão e proporcionem a evolução da construção de um modelo de negociação.

Quanto às problemáticas relacionadas à fase de avaliação, podem ser descritas cinco diferentes posturas passíveis de serem eleitas pelo facilitador no processo de apoio à decisão:

1. problemática da escolha ( $P.\infty$ ): consiste em auxiliar a escolher a melhor ação dentre o conjunto  $A$  de ações potenciais via um procedimento de seleção. Procura 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. ( $a^* P a$ , com  $a \in A$ ). Tal tipo de problemática é a mais comum, sendo a utilizada pelos procedimentos de otimização (MONTIBELLER NETO, 1996, p. 20);

2. problemática da alocação em categorias ( $P.\beta$ ): consiste, por definição, na formulação do problema em termos de uma classificação, ou alocação, das ações em categorias, isto é, direcionar o processo de tomada de decisão para uma avaliação dos méritos intrínsecos de cada ação, não comparando-as com nenhuma outra ação do conjunto  $A$ , mas sim a padrões preestabelecidos. Este tipo de problemática técnica é encontrada em situações do tipo análise de um pedido de crédito, um exame realizado por um aluno para a obtenção de um diploma, um diagnóstico médico (CORRÊA, 1996, p. 23);

3. problemática de ordenação ( $P.\gamma$ ): tem por meta ordenar as ações do conjunto  $A$ , seguindo uma seqüência decrescente de preferência ou elaborar um procedimento de posicionamento *ranking*. Aqui o facilitador procura posicionar as ações de acordo com a ordem decrescente de preferência, comparando-as 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* (MONTIBELLER NETO, 1996, p. 21);

4. problemática da descrição ( $P.\delta$ ): objetiva auxiliar na descrição das ações do conjunto  $A$  e/ou suas conseqüências de forma sistemática. Consiste em estabelecer o problema em termos da descrição das ações. Esta 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 levando-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 (MONTIBELLER NETO, 1996, p. 22); e

5. problemática da rejeição absoluta ( $P.\beta^0$ ): pressupõe que existem situações onde antes de se passar à comparação das ações há uma fase em que toda e qualquer ação de  $A$  é analisada individualmente para verificar se respeita certas condições. Caso não respeite estas condições a ação é eliminada. Bana e Costa (1992) chama de critério de rejeição, no qual uma performance abaixo de certo patamar implica no descarte da ação, independentemente de sua performance segundo todos os outros pontos de vistas fundamentais (CORRÊA, 1996, p. 24).

Segundo Bana e Costa (1995a, p. 25), a escolha entre o tipo de problemática de avaliação a ser adotada irá depender da orientação que o facilitador pretende dar ao estudo, levando em conta três interrogações: “ajudar a avaliar as ações em termos relativos ou absolutos? ajudar a ordenar ou escolher as ações? e, ajudar a aceitar ou rejeitar as ações?”.

Para um melhor entendimento sobre essas três questões, sugere-se a leitura do trabalho de Ítalo Zanela (1996), o qual estabelece ampla discussão em torno do assunto. Referências também são encontradas em Bana e Costa (1995a) e Roy (1996).

### **5.1.5 AS TRÊS CONVICÇÕES FUNDAMENTAIS NO APOIO À DECISÃO**

O apoio à decisão pode ser retratado em três postulados formulados por Bana e Costa (1993), que procuram exprimir o teor das convicções assumidas pelos pesquisadores que adotam a abordagem.

O primeiro dos postulados é a convicção da interpenetrabilidade dos elementos objetivos e subjetivos e de sua inseparabilidade. Bana e Costa (1993, p. 12) explica que:

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

Como segundo postulado, tem-se a convicção do construtivismo como a via de conhecimento adequada. Bana e Costa (1993, p. 12) cita que:

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

O terceiro e último postulado, o que remete à convicção da participação, é assim enunciado por Bana e Costa (1993, p. 12):

a simplicidade e a interatividade devem ser as linhas de força da atividade do apoio à decisão, para abrir as portas à participação e à aprendizagem.

Esses três postulados representam o cerne das convicções fundamentais na prática do apoio à decisão, e devem servir como guia àqueles que desejam fazer uso dele na condução de processos decisórios.

Com isso, conclui-se a apresentação das bases do apoio à decisão. Tendo a compreensão do que é o apoio à decisão e qual a visão de conhecimento que o ampara (subseção 5.1.1), do sistema em que se estabelece e que subsistemas o conformam (subseção 5.1.2), das fases que o tornam operacionalmente realizável (subseção 5.1.3), das problemáticas que o guiam (subseção 5.1.4), e das convicções fundamentais que o permeiam (subseção 5.1.5). Pode-se, agora, partir para a descrição da metodologia de apoio à decisão empregada no presente trabalho.

## 5.2 A METODOLOGIA MCDA-CONSTRUTIVISTA

A metodologia MCDA-Construtivista traduz-se na instrumentalização das idéias e convicções propostas pelo apoio à decisão, em um processo de caráter eminentemente prático, orientado pela visão de conhecimento construtivista, que privilegia a participação e interação entre facilitador e decisor, na busca pela melhoria do entendimento sobre aquela situação vista pelo decisor como problemática.

Disso decorre que, a metodologia MCDA-Construtivista, à luz do que postula o apoio à decisão (ver subseção 5.1.2 fases do apoio à decisão), tem seu processo desencadeado através de três fases, como pode ser visualizado na Figura 17.

Nesse sentido, na Figura 17 procura-se expressar pictóricamente o processo que conforma a metodologia MCDA-Construtivista, dando ênfase para a característica recursiva que o mesmo tem, permitindo que, para cada uma de suas fases, sejam elaboradas recomendações que possam promover melhorias no todo.

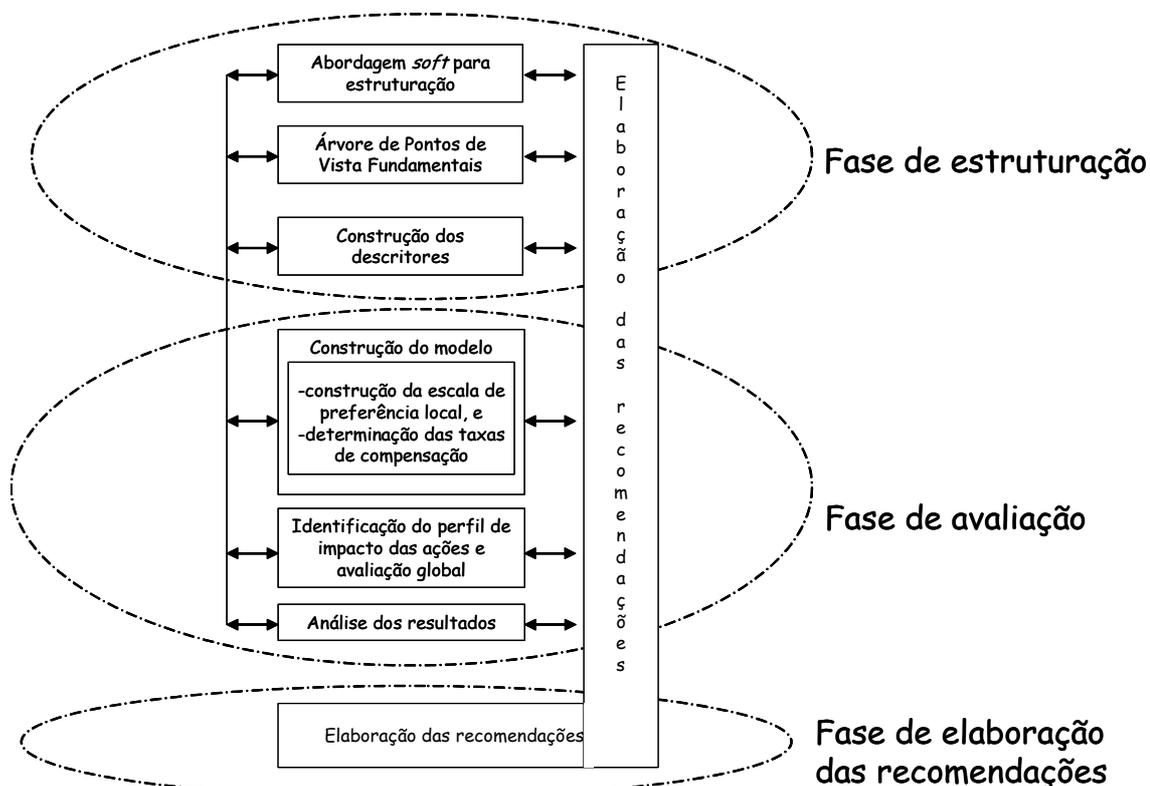


Figura 17: fases do processo da MCDA-Construtivista  
Fonte: Dutra (1998, p. 83).

Feitas essas considerações, e com o objetivo de esclarecer o processo em que se desenvolve a MCDA-Construtivista, os próximos tópicos do trabalho irão contemplar, respectivamente, as fases de estruturação (subseção 5.2.1), de avaliação (subseção 5.2.2) e elaboração das recomendações (subseção 5.2.3), da referida metodologia de apoio à decisão.

### **5.2.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO**

A fase de estruturação da metodologia MCDA-Construtivista tem por objetivo principal o entendimento do problema e do contexto onde ele se insere. Para alcançar tal objetivo, a etapa de estruturação é subdividida em três passos: o uso de uma abordagem *soft* de estruturação; o enquadramento do processo decisório e a construção da árvore dos pontos de vistas fundamentais; e a construção dos descritores.

#### **5.2.1.1 Uso de uma abordagem *soft* de estruturação**

O primeiro passo da etapa de estruturação corresponde ao emprego de uma abordagem *soft* de estruturação para a exploração, organização, representação e promoção de conhecimento sobre a situação percebida como problemática.

Cabe ressaltar que a caracterização da tradição *soft* de estruturação foi feita na subseção 2.3.4 deste trabalho (tradição *soft* de estruturação de problemas). Além disso, nos capítulos anteriores foram contempladas as descrições da abordagem *soft* geralmente empregada na MCDA-Construtivista (capítulo 3 mapeamento cognitivo), e da que esta pesquisa propõe integrar (capítulo 4 *Soft Systems Methodology*).

Face esses comentários, passa-se para o próximo passo que trata do enquadramento dos pontos de vistas fundamentais e da construção de sua estrutura arborescente.

### 5.2.1.2 Enquadramento e construção da árvore dos PVFs

A construção da árvore dos pontos de vistas fundamentais (PVFs) é decorrência da transição da estrutura que representa o entendimento obtido pelo uso da abordagem *soft*, expresso por meio de um modelo *soft* (e.g., mapas cognitivos ou os modelos conceituais da SSM), para uma estrutura que torne mais explícitos os critérios que deverão ser levados em consideração quando da avaliação das ações, o modelo multicritério.

Tal transição não ocorre de forma automática. Como o modelo resultante do emprego da abordagem *soft* tem estrutura diferente da estrutura do modelo multicritério, faz-se necessário realizar a passagem de uma para outra. A essa transferência denomina-se enquadramento do processo decisório (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

De acordo com Keeney (1992), realizar o enquadramento significa delinear um quadro (*frame*) do processo decisório no qual constem os objetivos estratégicos dos decisores (projetados nos pontos de vistas fundamentais) e o conjunto de todas as ações possíveis para atingir esses objetivos (ações potenciais).

Nessa definição, os conceitos de ação potencial e pontos de vistas fundamentais são requisitos básicos para a compreensão de como se desencadeia o processo de enquadramento. Desses, o significado de ação potencial foi apresentado na subseção 5.1.2 (o sistema de apoio à decisão e seus subsistemas), sendo expressa como uma oportunidade de escolha ou uma alternativa.

Quanto aos pontos de vistas fundamentais, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 127) assim os enunciam:

os pontos de vistas fundamentais são aqueles aspectos considerados, por pelo menos um dos decisores, como fundamentais para avaliar as ações potenciais. Eles explicitam os valores que os decisores consideram importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, definem as características

(propriedades) das ações que são de interesse dos decisores. Os PVFs constituem-se nos eixos de avaliação do problema.

Após a elucidação do que são as ações potenciais e os pontos de vistas fundamentais, importa demonstrar o que Keeney (1992) entende por quadro (*frame*) do processo decisório.

Nessa direção, na Figura 18 ilustra-se o quadro de um processo decisório proposto por Keeney (1992). Nele, o enquadramento do processo decisório é formado pelo conjunto de ações potenciais, associado aos pontos de vistas fundamentais dos decisores.

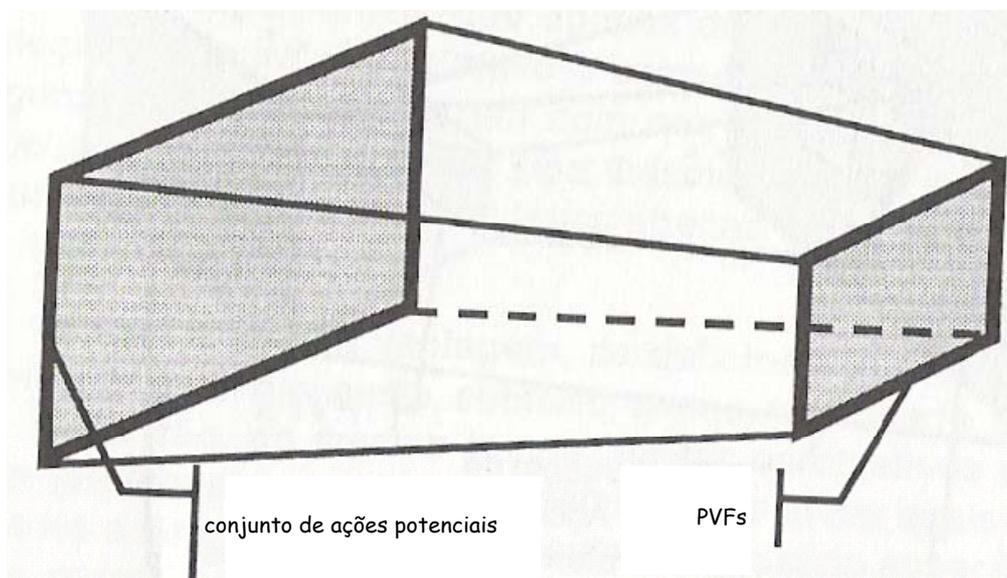


Figura 18: quadro de um processo decisório  
Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 127).

Objetivando uma melhor compreensão do processo de enquadramento, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) expõem, como pode ser visto na Figura 19, o quadro de um processo decisório e seu conjunto de ações.

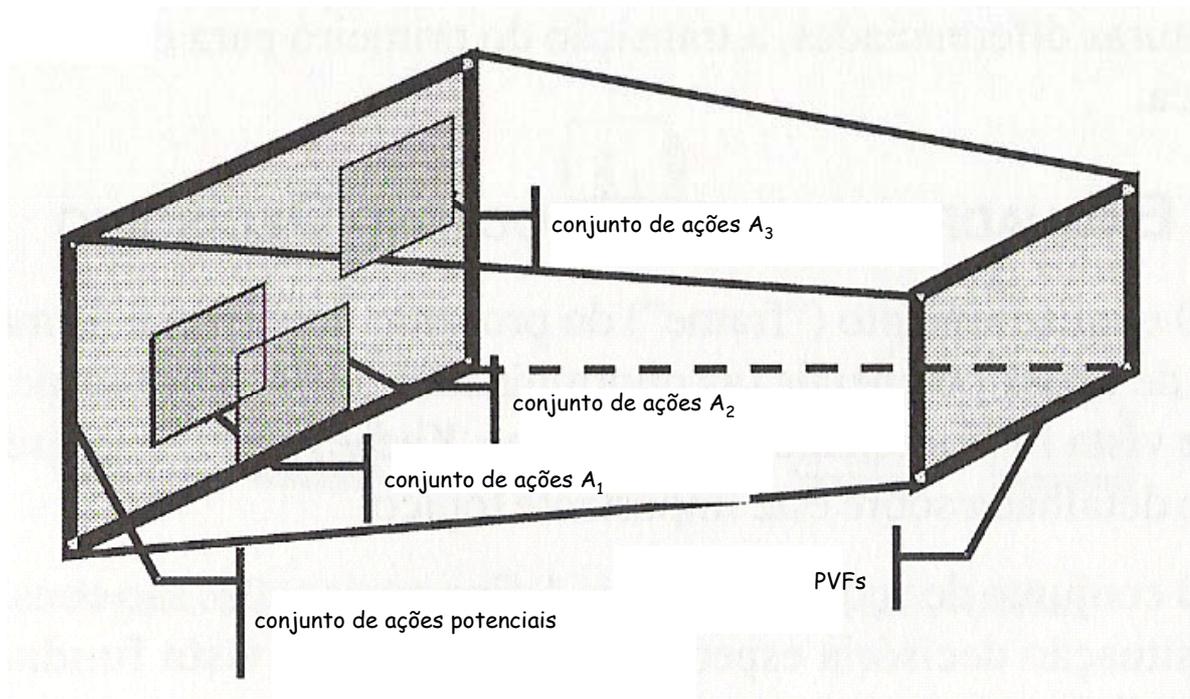


Figura 19: quadro de um processo decisório e os conjuntos de ações  
 Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 128).

Observam-se três conjuntos de ações ( $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ ), que podem ser mutuamente exclusivos, como é o caso de  $A_1$  e  $A_3$ , ou compartilhar ações, como é o caso de  $A_1$  e  $A_2$ .

Sob um enfoque mais abrangente, a Figura 20 representa o processo decisório em um contexto estratégico.

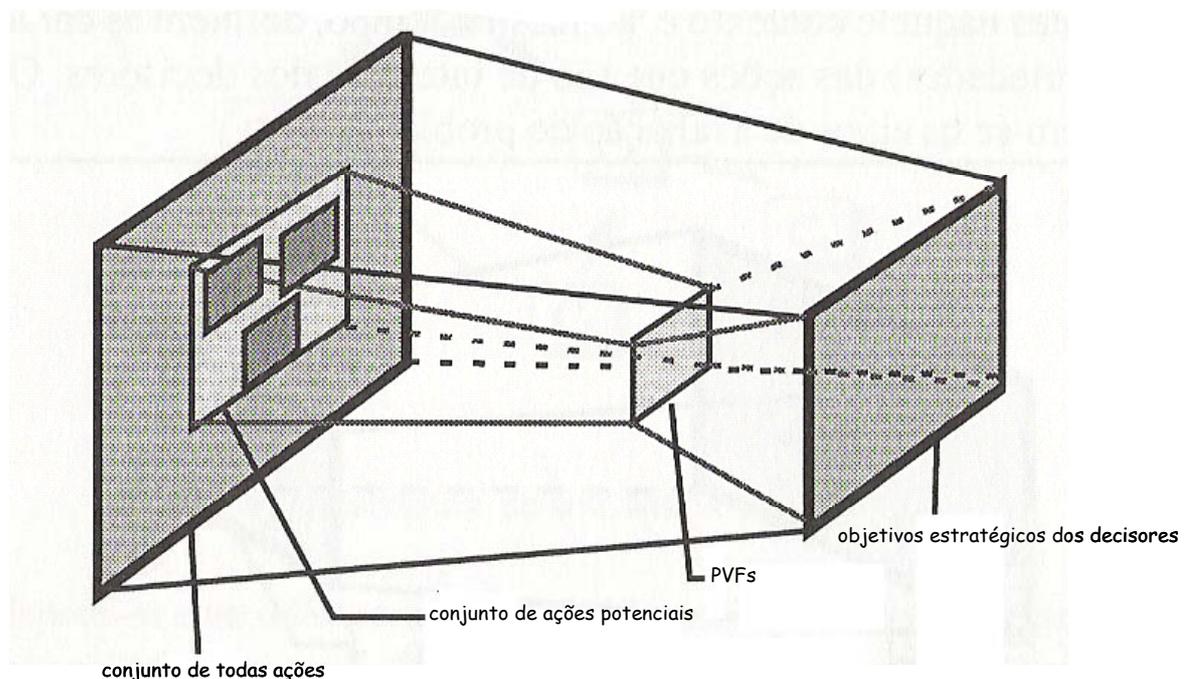


Figura 20: processo decisório em sua perspectiva ampla  
 Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 128).

No quadro externo, tem-se em um dos lados o conjunto de todas as ações disponíveis aos decisores e, do outro, seus objetivos estratégicos. No quadro interno, estão os PVFs que podem ser alcançados por meio do conjunto de ações potenciais.

Para Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), os objetivos estratégicos projetam-se nos PVFs a serem considerados em dada situação. Os PVFs, por sua vez, delimitam o conjunto de ações potenciais, dentro do conjunto de todas as ações disponíveis. O conjunto de ações potenciais é, então, formado por um subconjunto de todas as ações disponíveis no contexto decisório.

Em termos práticos, o enquadramento é operacionalizado por meio de quatro etapas, todas fundamentadas na análise dos agrupamentos de aspectos que conformam as áreas de preocupação do modelo *soft*, que têm por objetivo determinar:

1. onde estão localizados os aspectos que expressam idéias relacionadas aos objetivos estratégicos dos decisores;
2. onde estão posicionados os aspectos que exprimam idéias associadas às ações potenciais do problema;
3. em uma busca na estrutura hierárquica do modelo *soft*, aqueles aspectos que expressam idéias relacionadas aos candidatos a PVFs do decisor naquele contexto decisional; e
4. a família de pontos de vistas fundamentais do processo decisório.

As etapas 1 e 2 desse processo ocorrem pela análise direta no modelo *soft* e pela discussão a partir dela gerada, em que, além dos aspectos já mencionados, emergem os valores e julgamentos dos decisores.

No que diz respeito à etapa 3, algumas importantes considerações devem ser feitas. Para que um ponto de vista seja efetivamente considerado fundamental, é necessário que uma

série de propriedades sejam obedecidas. De acordo com elas, um candidato a PVF deve ser (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001, p.141-143):

- a) essencial - o PVF deve representar um aspecto que seja de conseqüências fundamentalmente importantes segundo os objetivos estratégicos do decisor;
- b) controlável - o PVF deve representar um aspecto que seja influenciado apenas pelas ações potenciais em questão;
- c) completo - o conjunto de PVFs deve incluir todos os aspectos considerados como fundamentais pelos decisores;
- d) mensurável - o PVF permite especificar, com a menor ambigüidade possível, a performance das ações potenciais, segundo os aspectos considerados fundamentais pelos decisores;
- e) operacional - o PVF possibilita coletar as informações requeridas sobre a performance das ações potenciais, dentro do tempo disponível e com um esforço viável;
- f) isolável - o PVF permite a análise de um aspecto fundamental de forma independente com relação aos demais aspectos do conjunto;
- g) não-redundante - o conjunto de PVFs não deve levar em conta o mesmo aspecto mais de uma vez;
- h) conciso - o número de aspectos considerados pelo conjunto de PVFs deve ser o mínimo necessário para modelar de forma adequada, segundo a visão dos decisores do problema; e
- i) compreensível - o PVF deve ter seu significado claro para os decisores, permitindo a geração e comunicação de idéias.

Quanto à etapa 4, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) mencionam que a família de pontos de vistas fundamentais é formada pelo conjunto de candidatos a pontos de

vistas fundamentais que atende às propriedades anteriormente descritas, exceção feita à propriedade de isolabilidade, que só pode ser testada quando da construção dos descritores.

Com a definição da família de pontos de vistas fundamentais (etapa 4 do processo de enquadramento), considera-se o enquadramento finalizado. Parte-se, então, para a elaboração da árvore de PVFs ou, como também é chamada, a estrutura arborescente do processo decisório.

A estrutura arborescente, semelhante a estrutura de um organograma, faz uso da lógica de decomposição e do ordenamento hierárquico para a disposição e representação da família de PVFs de um problema.

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) explicam que, a estrutura arborescente, ao fazer uso da lógica de decomposição, permite que um critério de difícil mensuração seja decomposto em subcritérios mais facilmente medidos.

Sobre a questão hierárquica, um critério de nível superior é definido pelo conjunto de critérios de nível inferior que estão ligados a ele na árvore. Os critérios de nível hierárquico inferior devem ser mutuamente exclusivos e coletivamente necessitam fornecer uma caracterização exaustiva do critério de nível hierárquico superior. Somado a isso, devem existir pelo menos dois critérios de nível hierárquico inferior conectados ao critério de nível hierárquico superior (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Na Figura 21 demonstra-se a hierarquia da estrutura arborescente de um contexto decisório. Nela, também é possível identificar os pontos de vistas elementares (PVEs), isto é, como são referidos os níveis hierárquicos diretamente inferiores aos pontos de vistas fundamentais.

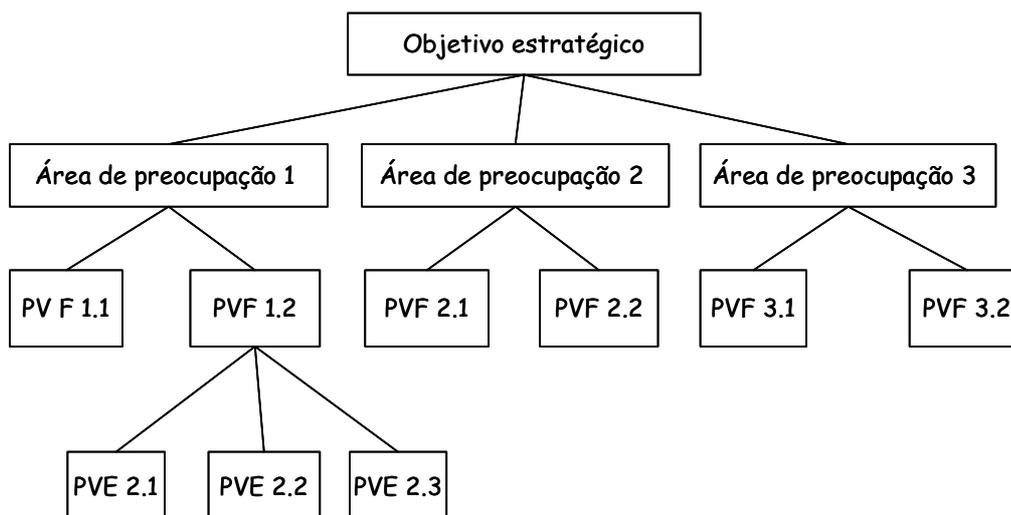


Figura 21: estrutura arborescente dos PVFs

Realizada a transição da estrutura do modelo *soft* para a estrutura arborescente, pelo processo de enquadramento, o próximo passo da etapa de estruturação corresponde à construção dos descritores.

### 5.2.1.3 Construção dos descritores

O modelo multicritério deve ter condições de operacionalizar uma forma, pela qual, cada ponto de vista fundamental possa servir de base para a mensuração do impacto das ações e para a comparação das conseqüências relativas e absolutas destas ações. O instrumento que irá viabilizar esse processo é chamado de descritor (KEENEY, 1992).

Conforme Bana e Costa e Silva (1994), um descritor é o conjunto de níveis de impacto, vinculado a um PVF, que serve como referência para descrever os possíveis impactos das ações potenciais naquele PVF.

Em uma incursão mais delineada sobre o assunto, verifica-se que os descritores podem ser classificados quanto à sua natureza e seu número de níveis (BANA E COSTA e SILVA, 1994), e quanto à sua operacionalização (KEENEY, 1992), como retrata-se na Figura 22.

Classificação dos descritores:

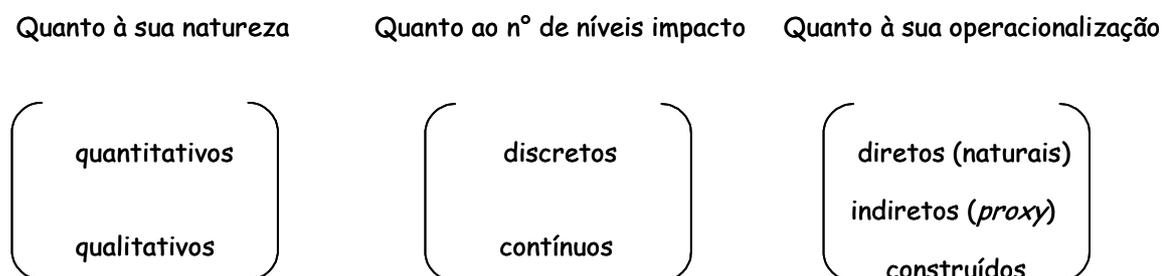


Figura 22: classificação dos descritores

Inicialmente, no que se relaciona à classificação de um descritor quanto à sua natureza, é possível afirmar que, quando um PVF puder ser adequadamente descrito, levando em conta apenas números, o descritor é classificado como quantitativo. Caso contrário é denominado qualitativo.

Quanto ao número de níveis de impacto, se um PVF for descrito por uma função matemática contínua, o descritor é classificado como contínuo. Se o descritor for formado por um número finito de níveis é considerado discreto (CORRÊA, 1996).

A última categorização a ser analisada é a que caracteriza o descritor quanto à sua operacionalização. Um descritor direto é aquele em que existe um conjunto de níveis naturalmente associado ao seu PVF. Descritor indireto é aquele que não descreve diretamente um PVF, mas pode torná-lo operacional, por meio da associação de um evento ou propriedade fortemente relacionada ao PVF, usando-a como âncora (MONTIBELLER NETO, 1996).

O uso de um descritor construído se faz necessário quando o PVF, devido sua complexidade e importância, não puder ser representado por um descritor direto único. Em tal situação, busca-se construir um descritor específico, constituído por pontos de vista elementares (PVEs), que em forma exaustiva, mas concisa, o expliquem segundo a percepção dos decisores (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Nesse sentido, muitas vezes, para um PVF tornar-se operacional, é necessário decompô-lo em pontos de vistas elementares (PVEs). Estes nada mais são que a explicação e o detalhamento do PVF ao qual eles estão associados (ENSSLIN, DUTRA e ENSSLIN, S., 1998).

Afora a classificação descrita anteriormente, um pré-requisito fundamental na construção dos descritores é a observância das propriedades de operacionalidade, compreensibilidade e mensurabilidade (KEENEY, 1992). Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p.160-161) explicam essas propriedades:

- Operacionalidade: um descritor é operacional quando: define claramente como e quais dados coletar; permite mensurar um aspecto de forma independente de qualquer outro aspecto considerado; o desempenho de uma ação potencial em um determinado PVF é claramente associável a um único nível de impacto; fornece uma base de discussão adequada para o julgamento de valores sobre o PVF;
- compreensibilidade: para que seja compreensível, cada descritor deve permitir a descrição e interpretação da performance 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 interpreta tal associação; e
- mensurabilidade: um descritor é mensurável quando permite quantificar a performance de uma ação de forma clara. O uso freqüente dos níveis de impacto do tipo “bom”, “fraco”, “muito bom”, etc., colabora para a diminuição da mensurabilidade do descritor, já que aumenta o grau de ambigüidade envolvido na definição dos níveis de impacto.

Em sua essência, a análise dessas propriedades tem como principal função garantir que um descritor não será ambíguo e que o conjunto de seus níveis de impacto terá um significado claro e distinto dos demais descritores.

Uma vez construídos os descritores, deve-se entender o que são os níveis de impacto neutro e bom em cada um deles. O nível de impacto neutro representa para o decisor uma situação não satisfatória, mas dentro do limite mínimo aceitável. Os níveis que se situam entre

o neutro e o bom são aqueles com um desempenho dentro do esperado pelo decisor. Impactos acima do nível bom representam um desempenho que supera em muito as expectativas dos decisores, mas que ainda está inserido no limite das performances tangíveis do contexto decisório (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Na Figura 23 exibe-se a forma gráfica de representação de um descritor e seu conjunto de 5 níveis de impacto (Ns), bem como o sentido de preferência desses níveis. A título de ilustração, foram colocados de forma aleatória, os níveis bom e neutro para o referido descritor.

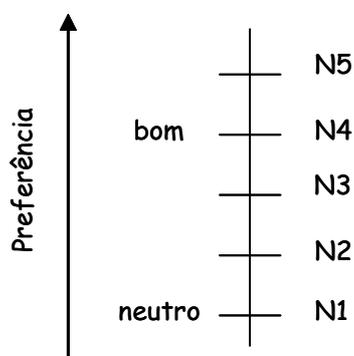


Figura 23: representação gráfica de um descritor  
Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 164).

Com a conclusão da construção dos descritores para a árvore da família de pontos de vistas fundamentais, encerra-se a fase de estruturação da MCDA-Construtivista. Contribui enfatizar, contudo, que, assim como as demais etapas da metodologia, a fase de estruturação também é recursiva, cabendo ao facilitador e aos decisores retornarem a ela sempre que recomendações possam ser incorporadas.

### 5.2.2 FASE DE AVALIAÇÃO

Considerando-se cumprida a etapa de construção dos descritores, onde ficaram definidos os níveis em que se podem avaliar as ações potenciais em cada ponto de vista

fundamental, o próximo passo diz respeito ao desenvolvimento de um modelo multicritério que permita mensurar as ações potenciais, tanto local quanto globalmente.

Como foi discutido no capítulo 1 deste trabalho, dentre as abordagens multicritério existentes (método de subordinação de síntese, método do critério único de síntese e método do julgamento local interativo) a MCDA-Construtivista adota o método do critério único de síntese.

Fazendo uso do método do critério único de síntese, a fase de avaliação da MCDA-Construtivista se desenvolve em três etapas: a etapa de construção do modelo multicritério; a etapa de avaliação local e global das ações; e, a etapa de análise dos resultados.

#### 5.2.2.1 Construção do modelo multicritério

A primeira etapa da fase de avaliação refere-se à construção do modelo multicritério. Nessa etapa, dois passos devem ser executados. O primeiro deles é a construção das escalas de preferências locais, e o segundo, a determinação das taxas de compensação para cada um dos critérios do modelo.

##### *a) Construção das escalas de preferências locais*

No primeiro passo da fase de construção do modelo multicritério deseja-se construir as escalas de preferências locais do decisor, ou seja, uma função de valor para cada um dos pontos de vistas fundamentais da árvore, tendo como referência seus descritores (BANA E COSTA e VANSNICK, 1995a).

No sentido em que é aqui empregada, “função de valor é um instrumento para auxiliar os decisores a expressar, de forma numérica, suas preferências” (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001, p. 187).

Embora a literatura aponte para uma variedade de métodos usados na construção das escalas de preferências locais, para o desenvolvimento do presente trabalho utiliza-se o

método da Pontuação Direta (*Direct Rating*), o qual simplifica a construção das funções de valor (BEINAT, 1995).

Conforme Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), na técnica de Pontuação Direta, inicialmente atribui-se valores ao pior e melhor nível de impacto de um descritor (usualmente 0 e 100, respectivamente). Na seqüência, o facilitador deve solicitar ao decisor que expresse numericamente a atratividade dos demais níveis em relação ao pior e o melhor, gerando uma escala de intervalos.

Para estabelecer a ancoragem dos níveis neutro e bom (em 0 e 100) do descritor, ou seja, gerar a função de valor transformada, pode-se utilizar uma transformação linear positiva do tipo  $f(x) = \alpha x + \beta$  (BEINAT, 1995).

Como descrevem Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 192), as vantagens do método da Pontuação Direta são notabilizadas pela “rapidez na obtenção da função de valor, a simplicidade do procedimento e a ausência de transformações matemáticas que possam afetar a credibilidade, para os decisores, dos resultados obtidos”.

A partir do momento em que é estabelecida uma função de valor associada a um determinado descritor, considera-se que foi construído um critério de avaliação para um dado PVF, ou subcritério, quando se tratar de um PVE (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

#### *b) Determinação das taxas de compensação*

O passo anterior apresentou os procedimentos que permitem realizar a avaliação local, ou seja, a apreciação em cada critério, do desempenho das ações. Entretanto, para que seja viável consubstanciar a avaliação global do modelo, faz-se necessário a determinação das taxas de compensação.

A taxa de compensação de um critério pode ser descrita como a importância relativa desse critério no modelo (ENSSLIN e NORONHA, 1998). Ela indica o quanto deve ser ganho

em um critério para compensar a perda de performance em outro critério do modelo (BOUYSSOU, 1986).

A literatura apresenta uma diversidade de técnicas para determinação de taxas de compensação, tais como a de *trade-off* (KEENEY, 1992), a de *Swing weights* (VON WINTERFELD e EDWARDS, 1986) e a de comparação par-a-par (BEINAT, 1995).

Este trabalho emprega o método MACBETH, que usa a técnica de comparação par-a-par para definir as taxas de compensação. Essa técnica consiste no confronto de duas ações fictícias com desempenhos diferentes em dois critérios, tendo performance igual nos demais. Nos dois critérios analisados, uma ação possui o nível de impacto bom no primeiro critério e neutro no segundo, enquanto que uma segunda ação possui o nível neutro no primeiro critério e bom no segundo (BANA E COSTA e VANSNICK, 1995a).

O procedimento descrito é realizado em duas etapas. Na primeira delas, a comparação par-a-par visa ordenar preferencialmente os critérios. A segunda permite aos decisores definirem, por meio de julgamentos semânticos, a diferença de atratividade entre os pares de ações fictícias.

Por sua vez, o MACBETH faz uso destes julgamentos semânticos para calcular, via modelos de programação linear, as taxas de compensação que melhor espelham, numericamente, tais julgamentos (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Com a formulação das escalas de preferências locais do decisor e a determinação das taxas de compensação dos critérios, considera-se construído o modelo multicritério. A etapa seguinte da fase de avaliação corresponde à avaliação local e global das ações potenciais no modelo multicritério.

### 5.2.2.2 Avaliação local e global das ações potenciais

Esta etapa conforma duas perspectivas de avaliação. Uma delas concerne à análise das ações potenciais em cada um dos critérios do modelo (avaliação local), por meio da identificação do perfil de impacto dessas ações. A outra, a avaliação global, proporciona a apreciação da ação como um todo, via procedimento de agregação aditiva dos critérios do modelo. As duas perspectivas são exploradas na seqüência.

#### a) Identificação do perfil de impacto das ações (avaliação local)

A identificação do perfil de impacto tem como objetivo apontar em que nível, de cada um dos critérios do modelo, uma ação potencial incide. Pode-se, dessa maneira, comparar os perfis de impacto de duas ou mais ações potenciais, com o intuito de descobrir quais são os pontos fortes e fracos de uma e de outra. Na Figura 24 ilustra-se o perfil de impacto de duas supostas ações potenciais.

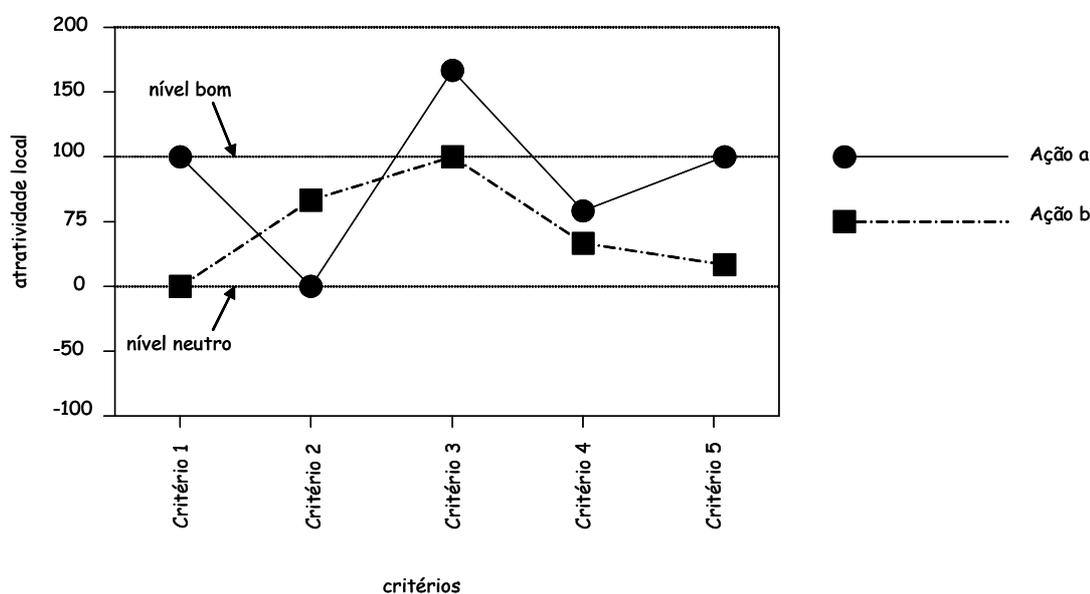


Figura 24: perfis de impacto de duas ações potenciais “a” e “b”

Verifica-se que nenhuma das ações é dominante (nenhuma performance prevalece sobre a outra em todos os critérios). Pode-se visualizar, também, que a ação potencial “a” tem

melhor desempenho que a “b” nos critérios 1, 3, 4 e 5. De forma geral, percebe-se que as duas ações têm suas performances acima do nível neutro (mínimo desempenho ainda aceitável), e que a ação “a” tem um desempenho em nível de excelência no critério 3.

A definição dos perfis de impacto das ações potenciais, no modelo multicritério, pode ser entendida, então, como mais um instrumento de geração de oportunidades e recomendações que tem o decisor e o facilitador, no processo de apoio à decisão proporcionado pela MCDA-Construtivista.

#### *b) Avaliação global*

O objetivo da avaliação global é transformar um modelo que tenha múltiplos critérios em um modelo de critério único. Isso permite o cálculo da pontuação geral de uma ação potencial, em relação às demais ações concorrentes. Para a avaliação global do modelo multicritério, Bana e Costa (1995b) sugere o uso de uma função de agregação aditiva, demonstrada a seguir:

$$V(a) = \sum_i^n v_i(a) \cdot w_i$$

onde:

$V(a)$  – Valor Global da ação  $a$ .

$v_i(a)$  – Valor parcial da ação  $a$  no  $i$ -ésimo critério com  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$w_i$  – Peso ou Taxa de Compensação do  $i$ -ésimo critério com  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$n$  – número de critérios do modelo.

Observando a equação, depreende-se que a mesma fornece a soma ponderada dos valores parciais obtidos por uma determinada ação nos diversos critérios, sendo que a ponderação é feita pelas taxas de compensação de cada critério, o que viabiliza a transformação das unidades de atratividade local em unidades de atratividade global. Assim,

pode-se agregar a performance de uma ação nos múltiplos critérios em uma performance única, a avaliação global da ação (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

### 5.2.2.3 Análise dos resultados

A última etapa da fase de avaliação de um modelo MCDA-Construtivista é a de análise dos resultados. Essa, contudo, está diretamente relacionada ao que o decisor espera das ações potenciais, o que denota certo cuidado por parte do facilitador ao conduzi-la.

Sobre isso, deve-se salientar que procedimentos analíticos como as análises de sensibilidade ou de custo-benefício podem adicionar importantes informações sobre a avaliação das ações potenciais, não devendo, entretanto, serem considerados como indispensáveis na escolha do decisor.

Como a MCDA-Construtivista é uma metodologia voltada ao apoio à decisão, a preocupação do facilitador, nesta etapa, deve estar centrada em examinar, junto ao decisor, se o modelo construído é um instrumento adequado para auxiliá-lo em suas preocupações. Caso existam diferenças entre os resultados analíticos e intuitivos do decisor, deve-se procurar ajustar o modelo multicritério (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Com a análise dos resultados do modelo multicritério encerra-se a fase de avaliação do modelo. A próxima e última fase da metodologia MCDA-Construtivista é a elaboração das recomendações.

### 5.2.3 FASE DE ELABORAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES

Ao assumir o apoio à decisão e suas convicções, o facilitador objetiva, nesta fase, identificar possíveis ações que venham ajudar o decisor a melhorar seu sentimento em relação à situação percebida como problemática. Essas ações são específicas e particulares a cada caso.

Com efeito, a fase de elaboração das recomendações, assim como as duas fases anteriores da MCDA-Construtivista, não têm um caráter prescritivista. Isso significa que as recomendações finais, como as surgidas no decorrer do processo, são originadas do aprendizado que emerge da compreensão do contexto decisório.

Por fim, cumpre ressaltar que a atividade de apoio à decisão não termina quando a terceira fase da metodologia é colocada em prática. A idéia é que o modelo construído sirva de fonte para a promoção de entendimento e aprendizado que, quando aplicados na intervenção ao problema, provoquem a evolução da percepção do decisor sobre o contexto, criando novas entradas para o processo.

## **RESUMO DO CAPÍTULO**

Este capítulo objetivou a exposição dos pressupostos teóricos que fundamentam o apoio à decisão e a metodologia empregada para operacionalizá-lo, a metodologia MCDA-Construtivista.

Nessa direção, inicialmente discorreu-se sobre o apoio à decisão. Para tanto, a seção 5.1 apresentou o conceito de apoio à decisão e a visão de conhecimento que o alicerça, os subsistemas de atores e ações, as fases que compõem seu processo; as problemáticas de estruturação e avaliação; e, as convicções do construtivismo, da interpenetrabilidade dos elementos objetivos e subjetivos, e da participação.

A seção 5.2 contemplou a MCDA-Construtivista. A partir de sua contextualização como metodologia voltada ao apoio à decisão, foram descritas as três fases que a integram. Inicialmente, os passos que compreendem a fase de estruturação (uso de abordagem *soft*, elaboração da estrutura arborescente e construção de descritores) foram explicitados. Quanto à fase de avaliação, foram discorridos os procedimentos para a construção do modelo multicritério, por meio do estabelecimento das escalas de preferências locais e a determinação

das taxas de compensação, assim como as formas pelas quais a avaliação local e global do modelo são operacionalizadas, e seus resultados analisados. Na fase de elaboração das recomendações, caracterizou-se o aspecto da promoção de aprendizado, fomentado pelo uso da metodologia.

## **VERSÕES ORIGINAIS DAS CITAÇÕES AO LONGO DA SEÇÃO**

<sup>i</sup> [...] consists of transcribing, in formal terms, those demands reflecting a form of rationality in order to investigate its logical consequences.

<sup>ii</sup> As an undemonstrable but self-evident truth to anyone who understands its meaning.

<sup>iii</sup> Consists of considering concepts, models, procedures and results to be keys capable (or not) of opening certain locks likely (or not) to be appropriate for organizing a situation or causing it to develop.

<sup>iv</sup> The goal is not to discover an existing truth, external to the actors involved in the process, but to construct a set of keys which will open doors for the actors and allow them to proceed, to progress in accordance with their objectives and systems of value.

<sup>v</sup> the selection and development of keys, namely the concepts, models, procedures and even results (possible deduced from an axiomatic system) should be - if want to be able to submit them critical discussion - clearly connected to (indeed logically deduced from) one or several working hypotheses. The quest for such working hypotheses should be guided by the judgment brought to bear on their suitability, their appropriateness for progressing towards certain convictions able to provide the basis for what we shall call a recommendation.

<sup>vi</sup> I will designate the term decision science a science whose purpose would be the search for objective truths in decision-making and, more particularly, the knowledge – if not precise, then at least approximate – of the best decision within a given context, through the use of models presented as simplifications of reality.

---

<sup>vii</sup> The science of decision aid would seek to develop a network of concepts, models, procedures and results able to form a structured and coherent body of knowledge which can act - in conjunction with the corpus of hypotheses - as keys, so as to guide decision-making and to communicate to its subject in conformity with objectives values.

<sup>viii</sup> The representation of a possible contribution to be comprehensive decision that can be considered autonomously with respect to the decision process development state and that can serve as an application point for the decision aid.

### PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA SSM À MCDA- CONSTRUTIVISTA

Tenho afirmado freqüentemente que, quando se pode medir aquilo de que se está falando e exprimir essa medida em números, fica-se sabendo algo a seu respeito; mas quando não se pode exprimi-la em números, o conhecimento é limitado e insatisfatório. Ele pode ser o começo do conhecimento, mas o pensamento terá avançado muito pouco para o estágio científico, qualquer que seja o assunto.

(LORD KELVIN, 1824-1907, físico inglês).

Este capítulo objetiva apresentar a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista. Nela, são incorporados os conhecimentos adquiridos no decorrer da elaboração do trabalho como um todo, tanto na perspectiva teórica quanto prática.

Deve-se ressaltar que a evolução desta proposta, desde seu estágio embrionário até a fase em que se encontra, é conseqüência dos esforços envidados durante o decurso das disciplinas Pesquisa Direta I, II e III, coordenadas pelo professor supervisor do LabMCDA-EPS-UFSC. As referidas disciplinas são direcionadas a auxiliar os alunos doutorandos que empregam a MCDA-Construtivista no desenvolvimento de suas teses. A presença marcante da professora orientadora, em todas as fases do trabalho, foi fundamental no processo de promoção do conhecimento, que veio a resultar na proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista.

Feita essa introdução, a exposição da proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à MCDA-Construtivista tem por objetivo demonstrar a incorporação da SSM como abordagem *soft*, na fase de estruturação da metodologia de apoio à decisão. A Figura 25 representa essa integração.

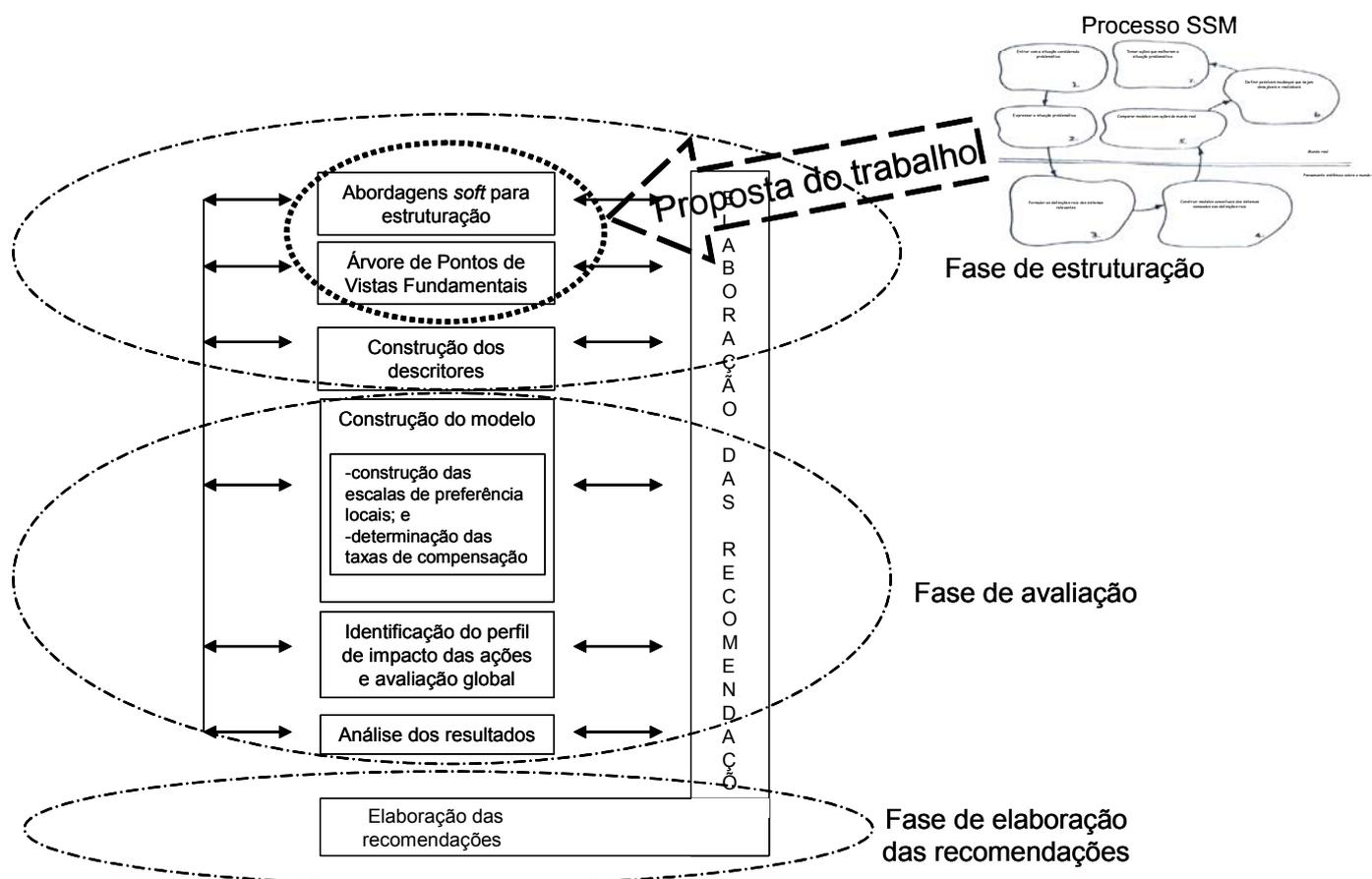


Figura 25: proposta de integração da SSM à MCDA-Constructivista

É importante considerar a incidência dos procedimentos que irão viabilizar a proposta, também sobre o segundo passo da fase de estruturação da MCDA-Constructivista, a construção da árvore dos pontos de vistas fundamentais.

Com efeito, a integração somente se consolida, quando da transição da estrutura do modelo *soft* para a árvore dos pontos de vistas fundamentais, o que irá possibilitar a construção dos descritores e do modelo multicritério.

Consoante a essas considerações, a apresentação da proposta ocorre em duas etapas. Na primeira delas, expõe-se o desencadeamento dos procedimentos que permitirão o emprego do processo SSM como abordagem *soft* de estruturação. Na segunda, é descrita a transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente da MCDA-Construtivista.

## **6.1 OPERACIONALIZAÇÃO DA SSM COMO ABORDAGEM SOFT À MCDA-CONSTRUTIVISTA**

O conjunto de procedimentos que instrumentalizam o emprego da SSM na MCDA-Construtivista foi elaborado tomando como referência a análise do processo da *Soft Systems Methodology*, em suas diferentes fases cronológicas evolutivas, as quais foram discutidas na subseção 4.2.4.

No exame das fases, pode-se perceber a existência de uma estrutura básica de sete etapas, que dá sustentação ao processo como um todo. Mesmo nos últimos trabalhos, nos quais Checkland e Scholes (1999) advogam a flexibilização da SSM, verifica-se a presença de todos os componentes dessa estrutura no processo.

Assim como é possível identificar uma estrutura de referência, detecta-se, também, a incorporação de novos procedimentos específicos em cada etapa do processo, à medida que a abordagem progrediu em um sentido cronológico. Podem ser citados como exemplo, na descrição da SSM de 1988, a agregação da lógica PQR na formulação das definições-raiz e a consideração dos critérios de estética e elegância (E's) para monitoração e controle dos sistemas construídos.

Deve-se ressaltar, entretanto, que grande parte das descrições do processo SSM na literatura não separam “que” procedimento e “quando” ele foi incorporado. Da mesma forma, em alguns relatos, determinados procedimentos são negligenciados ou tacitamente assumidos.

Em outros, há confusão entre as fases a serem empregadas, em consequência da sobreposição inadequada dos estágios evolutivos do processo.

Na descrição realizada na subseção 4.2.4 procurou-se organizar esse entendimento à luz do exposto na obra do professor Peter Checkland. Contribuiu de maneira essencial para isso, a participação no Curso de Avaliação de Sistemas *Soft Systems Methodology*, promovido no ano de 2002 pelo LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, e ministrado pelo Ph.D. John Mackness, professor da Universidade de Lancaster.

Com esse embasamento, se buscou organizar e representar o conjunto de procedimentos do processo SSM, em uma forma mais explícita, que auxilie sua operacionalização como abordagem *soft*.

Tecidas essas considerações, a operacionalização do processo SSM proposta utiliza as mesmas etapas da estrutura básica de sete estágios de Checkland (1981), distribuídas em duas dimensões, a do mundo real e a do pensamento sistêmico sobre o mundo real. Em cada etapa incorpora aspectos práticos que proporcionam uma melhor compreensão do processo *Soft Systems Methodology* como um todo. Discorre-se, então, sobre cada um dos estágios do processo SSM proposto, localizando-os quanto à dimensão em que se enquadram.

Nesse sentido, o processo SSM tem início na dimensão do mundo real. Nesta dimensão, todas as ações e análises são feitas com base na situação real e no contexto em que está inserida. Os dois primeiros estágios do processo SSM proposto incluem-se nela.

#### *DIMENSÃO DO MUNDO REAL*

##### *1 – Perceber algo como um problema nas situações do mundo real*

Esta etapa se configura no reconhecimento, por parte de um indivíduo ou grupo de pessoas, de uma situação por ele vivenciada, que pode ser melhorada.

O decisor desenvolve um sentimento de insatisfação em relação a uma determinada situação, mas tem dificuldades em delimitar seu problema em função do mundo real ser extremamente complexo e confuso, com uma infinidade de eventos ocorrendo simultaneamente.

A complexidade diz respeito aos aspectos que estão presentes nos eventos do mundo real e que podem ser assim explicados:

- a) dimensão dos problemas - uma situação problemática, na maioria das vezes, engloba alguns problemas e relaciona-se com outros de mesmo nível de importância, ao mesmo tempo em que compõe um problema mais abrangente (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 1999);
- b) paradoxo da informação - o número excessivo de informações existentes e disponíveis, e a forma desorganizada e sem critérios com que se expandem (MCGEE e PRUSAK, 1994);
- c) múltiplos interesses envolvidos - no mundo real, os problemas são decorrentes de ações, tomadas ou não, por um ou mais indivíduos envolvidos no contexto, na tentativa da manutenção de seus interesses (VICKERS, 1995); e
- d) dinâmica do contexto - o cenário em que os problemas ocorrem não é estático. O mesmo problema de ontem, se for percebido hoje, apresentará características diferentes.

Quanto à confusão, ela está ligada à capacidade humana em lidar com a complexidade do mundo. Os fatores que a caracterizam são:

- a) limitação humana - refere-se à limitação que as pessoas têm em processar, de forma simultânea, um número elevado de informações (MILLER, 1956);

- b) restrição de tempo - as pessoas têm um número elevado de relações a serem administradas ao mesmo tempo, o que impede, em certas situações, um exame aprofundado daquilo que lhe causa desconforto; e
- c) falta de conhecimento - é impossível ao ser humano ter o domínio de conhecimento, ainda que superficial, para examinar todas as situações problemáticas com as quais se defronta.

Na Figura 26 ilustra-se o primeiro estágio do processo SSM, destacando-se os aspectos que devem ser considerados pelo decisor quando da percepção da situação problemática.

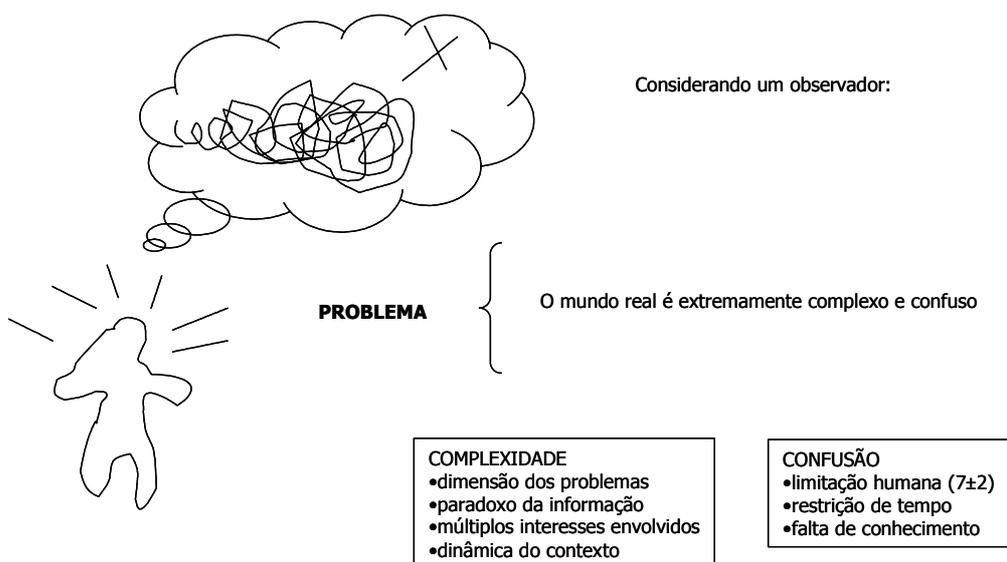


Figura 26: percepção de uma situação problemática

A primeira fase do processo se resume, então, à constatação por parte do decisor, dos aspectos que tornam a situação real por ele percebida complexa e confusa. Esses níveis de complexidade e confusão diminuirão à medida que se aprende sobre o problema e expõe-se esse aprendizado de forma organizada.

A relevância desta etapa está em ajudar o decisor a visualizar o quanto difícil pode ser o processo de resolução de um problema e que abordagens *soft*, como a SSM, irão auxiliá-lo no entendimento e organização desse problema. Obtida tal conscientização, pode-se passar para o segundo estágio do processo.

## 2 – Expressar a situação considerada problemática por meio de uma representação pictórica

O uso da representação pictórica tem como meta permitir a exploração do contexto decisório, orientar a discussão inicial e promover maior compreensão do problema, por meio de uma ilustração construída pelo facilitador e legitimada pelo decisor, como sendo a representação de seu entendimento a respeito da situação considerada problemática.

A construção da *rich picture* requer, preliminarmente, a realização de dois processos de análise sugeridos por Checkland (1981, 1989, 1999). Um deles examina a estrutura, o processo e o clima da situação. O outro faz uma análise ampla do contexto, em termos da intervenção (análise 1), dos aspectos sociais (análise 2) e dos aspectos políticos (análise 3).

No que se refere ao primeiro dos processos, o facilitador deve solicitar ao decisor que fale, da forma que mais lhe convir (CHECKLAND, 1999):

- a) da estrutura da situação - plano físico, hierarquia de poder, estrutura e padrões formais e informais de comunicações;
- b) do processo da situação - atividades básicas de decidir fazer algo, fazê-lo, monitorar como está sendo feito e quais são seus efeitos externos, bem como as ações corretivas apropriadas; e
- c) do clima da situação - relação entre estrutura e processo, cuja análise consiste em tentar capturar as atitudes das pessoas em relação à situação.

Quanto ao outro processo, de natureza mais abrangente, cabe ao facilitador identificar junto ao decisor (CHECKLAND e SCHOLES, 1999):

- a) análise 1 - quem seria atingido com a intervenção na situação problemática (quem faz o papel de cliente); quem assume a condução da intervenção (solucionador do problema); e, quem pode parar ou extinguir a intervenção (detentor do problema);
- b) análise 2 - o sistema social em termos de papéis, normas e valores, que são evidenciados na situação problemática. Nela, os papéis são as posições sociais que as pessoas ocupam, podendo ser institucionais ou comportamentais; normas são os comportamentos esperados ou usuais dentro do contexto; e valores são os padrões locais usados para julgar as normas das pessoas; e
- c) análise 3 - o sistema político que existe sobre o contexto problemático. A compreensão dos diferentes interesses que atuam sobre a situação e como esses poderiam ser acomodados.

Com a realização dos dois conjuntos de análises, têm-se condições de elaborar a representação pictórica inicial do problema, em um processo interativo entre decisor e facilitador, como expõe-se na Figura 27.

Tomando por base as informações obtidas do decisor, o facilitador procura expressar a situação problemática e o contexto em que ela está inserida em uma forma gráfica. Feito o primeiro esboço da *rich picture*, o facilitador deve submetê-lo ao decisor, para que esse o legitime como aquilo que entende como sendo o problema, ou aponte possíveis divergências ou distorções que devam ser corrigidas.

O estágio 2 encerra-se no momento em que o decisor assumir a *rich picture* como sua representação legítima do problema. No entanto, deve-se salientar que, à medida que o processo de construção do modelo *soft* tem seu prosseguimento, novas análises e *rich pictures* poderão emergir.

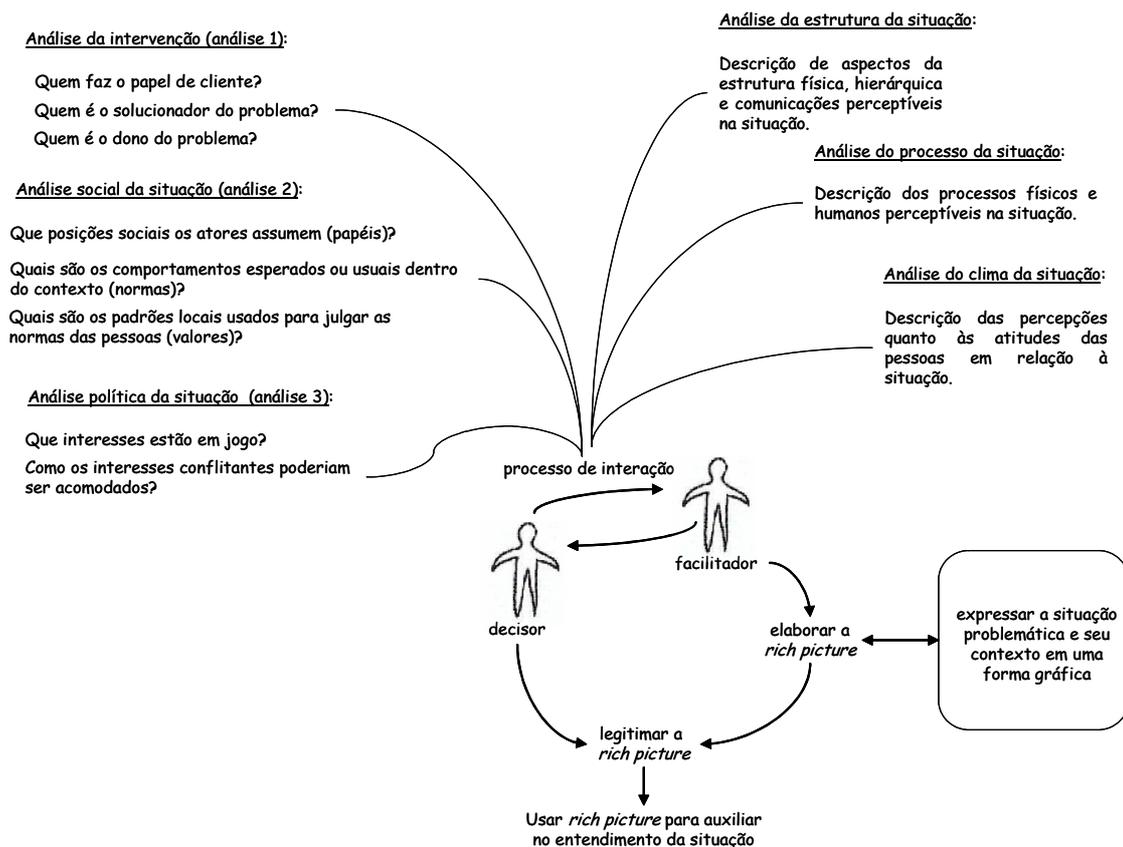


Figura 27: processo de construção de uma *rich picture*

Os próximos dois estágios do processo ocorrem na dimensão do pensamento sistêmico. Em termos práticos, isso significa abstrair-se do mundo real, para que, em uma perspectiva abrangente e integrada do contexto (sistêmica), possam ser geradas possíveis ações para melhoria da situação, sem impor restrições de nenhuma natureza. Em última instância, toda e qualquer idéia que, na percepção do decisor, tenha potencialidade para promover a performance do contexto deve ser avaliada.

## *DIMENSÃO DO PENSAMENTO SISTÊMICO*

### *3 – Identificar os sistemas relevantes, formular suas definições-raiz e determinar as transformações desejadas*

No estágio 3 do processo SSM, três passos devem ser desencadeados, respectivamente: a identificação dos sistemas relevantes, a formulação do conjunto de definições-raiz para cada um desses, e a expressão da T (transformação) que ocorre ao nível individual de uma definição-raiz (DR).

#### *a) Identificação dos sistemas relevantes*

A identificação dos sistemas relevantes se refere ao reconhecimento, na situação problemática, de um grupo de preocupações que sejam importantes para o decisor. Deve ser feita tomando por base as análises do estágio 2 do processo SSM e a *rich picture* que delas emerge.

Inicialmente, o facilitador deve auxiliar o decisor a listar suas preocupações, incentivando-o a relacionar tudo que lhe causa sentimento de insatisfação naquela situação. Em um segundo momento, o facilitador reunirá em grupos as preocupações apontadas pelo decisor, segundo um critério de afinidade entre elas. Junto ao decisor, o facilitador verificará se cada grupo é composto de preocupações semelhantes. Por fim, o decisor expressará um nome para cada um dos conjuntos, que melhor os represente, atividade que Checkland (1999) chama de “nominar os sistemas relevantes”.

#### *b) Formulação do conjunto de definições-raiz para cada sistema relevante nominado*

Neste passo, todos os sistemas relevantes terão, individualmente, seu conjunto de definições-raiz formuladas. Para cada uma das preocupações que fazem parte de determinado sistema relevante haverá uma definição-raiz correspondente.

Usando a lógica PQR e o mnemônico CATWOE, o facilitador estabelece as definições-raiz e as legitima junto ao decisor.

c) *Expressão da T de cada definição-raiz*

O que se pretende neste passo é garantir que a T de cada uma das definições-raiz (expressa no CATWOE) esteja clara e coerente aos desejos do decisor. A fim de evidenciá-la, o facilitador pode usar algum tipo de artifício gráfico, como o mostrado na Figura 28.

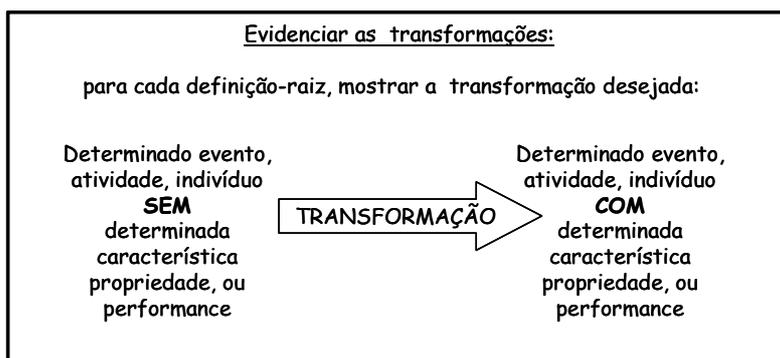


Figura 28: forma gráfica para evidenciar a T

Realizada a atividade de determinação de cada uma das transformações dos sistemas relevantes, conclui-se o estágio 3 do processo SSM. Na Figura 29 visualiza-se a seqüência em que os passos deste estágio desencadeiam-se, bem como os procedimentos que os caracterizam.

a) Identificar os sistemas relevantes:

Com base nas análises promovidas no estágio 2 e na *rich picture* construída, gerar uma lista de preocupações e agrupá-las por critério de afinidade. Definir um rótulo para cada agrupamento.

b) Formular os conjuntos de definições-raiz para cada sistema relevante

Usando a lógica PQR e o mnemônico CATWOE, formular a definição-raiz de cada preocupação componente de um determinado sistema relevante.

c) Evidenciar as transformações:

para cada definição-raiz, mostrar a transformação desejada:

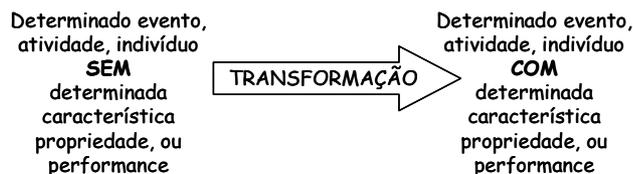


Figura 29: desencadeamento dos passos para a formulação de definições-raiz

Desse modo, a partir do momento em que o facilitador obtém, de forma clara e objetiva, todas as transformações que na concepção do decisor, poderiam modificar seu sentimento de insatisfação quanto às preocupações identificadas, pode-se, então, passar para o estágio de construção dos modelos conceituais.

#### *4 – Construir os modelos conceituais*

O segundo estágio que se insere na dimensão do pensamento sistêmico sobre o mundo real é o de construção dos modelos conceituais para os sistemas relevantes. A elaboração desses requer, inicialmente, que sejam definidos os níveis de sistema abrangente, sistema e subsistema. Identificada a camada sistêmica, o desencadeamento do processo de construção do sistema segue uma estrutura sistemática.

##### *a) Definição da camada sistêmica*

Retomando o que foi exposto no capítulo 4, Checkland (1999) menciona que na hierarquia da SSM, subsistema, sistema e sistema abrangente, são termos relativos. A escolha deve ser feita pelo observador.

Checkland (1999) ressalta, entretanto, que a T invariavelmente localiza-se no nível de sistema. As atividades que contribuem para fazer a T estão no nível dos subsistemas. Quanto ao sistema abrangente, está no nível em que o “O” descrito no CATWOE pode parar a T. Na correspondência à lógica PQR, o sistema está em P, o subsistema em Q e o sistema abrangente em R (MACKNESS, 2002).

A estrutura hierárquica ou de camadas no pensamento sistêmico, supondo-se um único observador, pode ser representada como na Figura 30.

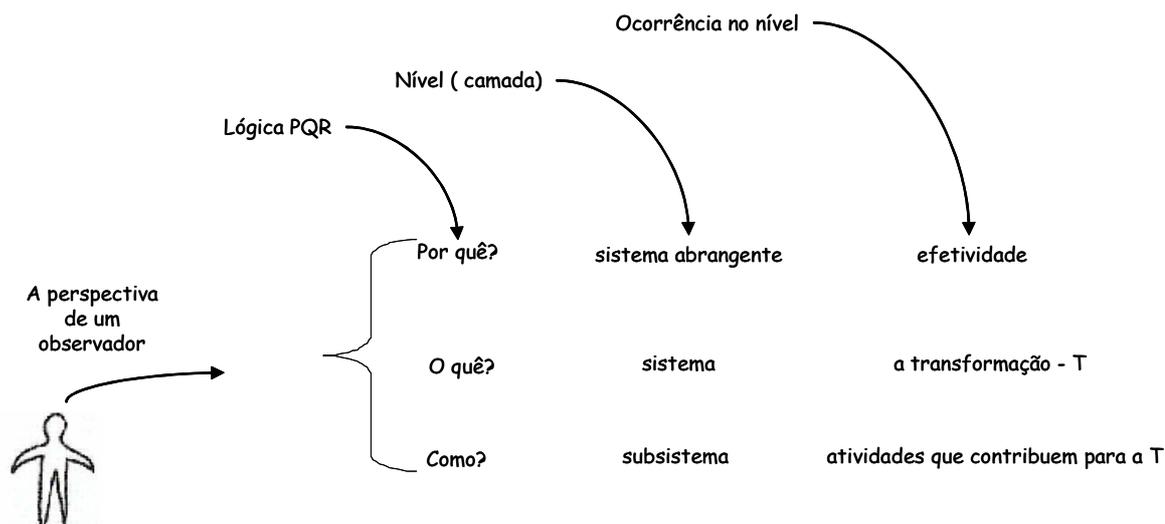


Figura 30: camadas dos sistemas no pensamento sistêmico

A hierarquização em camadas pode ser feita a partir do estabelecimento da associação de cada um dos aspectos estruturais da definição-raiz (lógica PQR), ao seu correspondente nível sistêmico.

Com a definição das camadas hierárquicas, pode-se passar à construção dos sistemas, que é operacionalizada por meio de nove passos que orientam os procedimentos a serem tomados no desenvolvimento dos modelos conceituais para cada uma das transformações de um sistema relevante.

#### *b) Construção do sistema*

Estabelecidas as definições-raiz dos sistemas relevantes e a camada em que se situam as transformações, a construção do modelo conceitual ao nível de sistema assume um caráter “sistemático”. Sua seqüência é descrita a seguir:

1. identificar a transformação a ser gerada;
2. listar um pequeno número de verbos que descrevam a maioria das atividades necessárias ao sistema;

3. desde que possa ser justificado pela definição-raiz, agrupar as atividades por critério de similaridade;
4. conectar as atividades e grupos de atividades por flechas que indiquem a dependência lógica;
5. quando necessário, indicar os fluxos que são essenciais ao sistema, diferenciando-os da dependência lógica;
6. estabelecer uma atividade única de saída, na qual todos os agrupamentos de atividades lógicas e fluxos estejam a ela conectados;
7. apontar na atividade de saída, as possíveis ações que representem o resultado da transformação;
8. estabelecer as fronteiras do sistema, circundando o fluxo de atividades desenvolvidas;  
e
9. acrescentar as atividades de definição dos critérios de eficiência e eficácia, monitoração e tomada de medidas corretivas.

Na Figura 31 representa-se os nove passos descritos para a construção do modelo conceitual ao nível de sistema. Ao lado da descrição de cada um dos passos, apresenta-se uma exemplificação sumária de como o mesmo é operacionalizado.

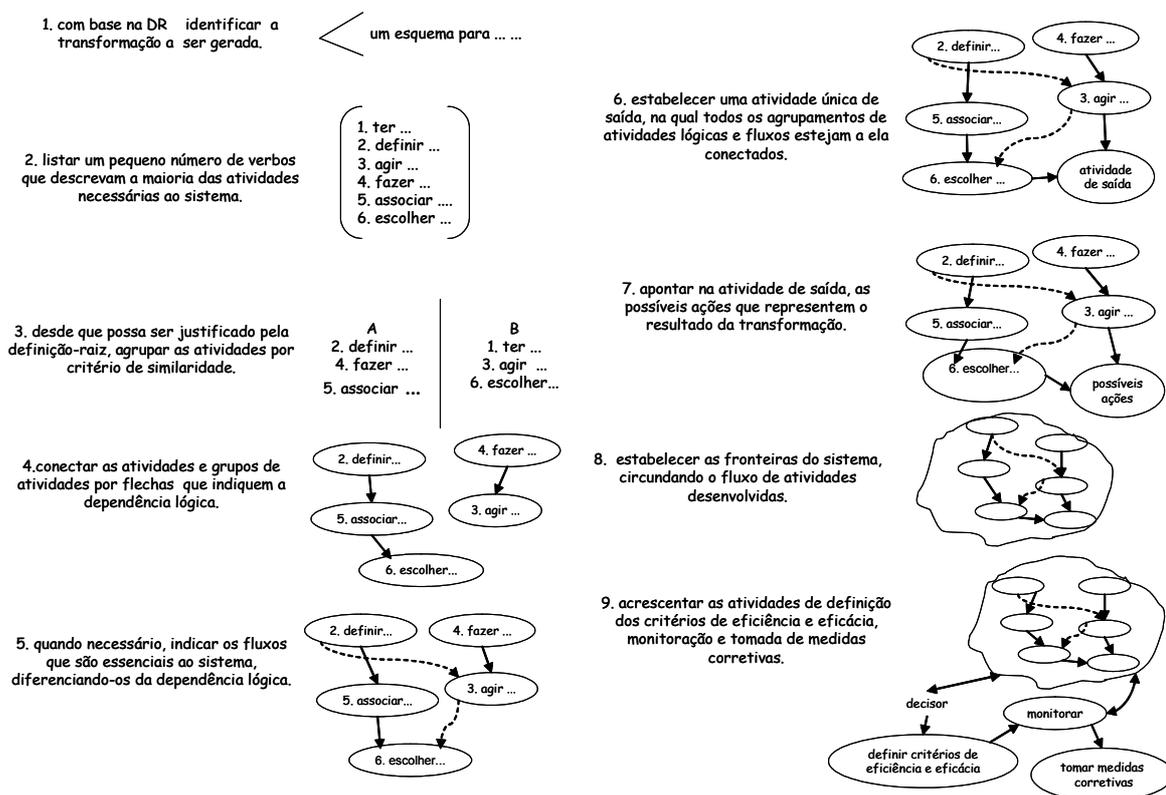


Figura 31: nove passos na construção do sistema da Transformação

No passo inicial, identificação da T a ser gerada pelo sistema, tem-se o rótulo que explica o que trata a transformação. Um exemplo de rótulo para uma determinada transformação, poderia ser “um esquema para ter bom ambiente de trabalho”.

No segundo passo do processo de elaboração do sistema, deve-se listar um pequeno número de verbos para as atividades da T. Verbos como “ter...”, “definir...”, “agir...”, “fazer...”, “associar...”, “escolher...”, podem auxiliar o facilitador na definição das atividades.

O terceiro passo focaliza o agrupamento das atividades da T por critério de afinidade. Isto pode se feito através da identificação das atividades semelhantes e a listagem dessas, em grupos. Na Figura 31, admitiu-se que existem dois agrupamentos, A e B, de atividades similares.

O quarto e quinto passos dizem respeito às formas pelas quais as atividades da T podem ser conectadas. A primeira delas (quarto passo) se dá pela dependência lógica existente entre duas atividades. Sua relação é estabelecida por meio de uma flecha que liga a

atividade predecessora à atividade subsequente. Na Figura 31, verifica-se que as atividades “2. definir...” e “5. associar...” estão logicamente associadas. Por sua vez, a atividade “5. associar...” está conectada à atividade “6. escolher...”.

A outra forma de associação (quinto passo) ocorre quando existem fluxos de atividades essenciais ao sistema, que não sejam necessariamente lógicos. Na Figura 31, assume-se que as atividades “2. definir...”, “3. agir...” e “6. escolher...”, embora não estejam logicamente conectadas, são dependentes umas das outras, no processo de transformação.

No sexto passo uma única atividade de saída para o sistema é fixada. Na Figura 31, observa-se que todas as atividades e fluxos do sistema convergem para a atividade de saída. O sétimo passo da construção do sistema é a citação, na atividade de saída, das ações que resultam do processo de transformação.

O oitavo passo corresponde à delimitação do sistema. Como mostrado na Figura 31, usualmente, o estabelecimento das fronteiras do sistema é realizado pela circunscrição de seu fluxo de atividades.

No nono passo, são adicionadas ao sistema as atividades de monitoração e controle. Verifica-se, na Figura 31, que o decisor define os critérios de eficiência e eficácia para o sistema. Para que se possa identificar se o sistema está atendendo esses critérios, a atividade de monitoração é acrescida a ele. Por fim, à atividade de monitoração soma-se a atividade de tomar medidas corretivas, acionada quando algo no sistema está fora dos critérios definidos.

Como já demonstrado no marco teórico, a mensuração do critério de efetividade ocorre no nível de sistema abrangente, do qual o sistema da transformação é apenas uma parte. Quanto aos demais E's (estética e ética), esses critérios não serão incorporados nos sistemas propostos, devendo, entretanto, serem analisados pelo decisor e facilitador quando da proposição de possíveis ações potenciais para melhorar a situação.

Em suma, a construção dos modelos conceituais se resume à definição da camada hierárquica em que ocorre a transformação (T) de uma definição-raiz, e à elaboração do sistema da T propriamente dito, por meio de um processo lógico composto de nove passos bem definidos.

Os estágios 5, 6 e 7 do processo SSM proposto ocorrem na dimensão do mundo real. Parte-se, nesta fase, para o confronto dos modelos conceituais dos sistemas das T com a situação real, na tentativa de estabelecer as mudanças que efetivamente poderão ser instauradas.

#### *DIMENSÃO DO MUNDO REAL*

##### *5 – Comparar os modelos conceituais das Ts com a contextualização da situação problemática*

O estágio 5 do processo SSM proposto consiste na comparação entre os modelos conceituais (para cada uma das transformações) e a contextualização da situação problemática (feita através das análises de estrutura, processo e clima da situação, mais as análises 1, 2 e 3, além da representação pictórica).

No marco teórico foram apresentadas as técnicas de comparação sugeridas por Checkland (1999), das quais essa proposta coaduna.

- a) emprego dos modelos conceituais como fonte de questões para apoiar na investigação;
- b) confronto de eventos do passado com os modelos conceituais;
- c) comparação direta dos modelos conceituais com a realidade; e
- d) superposição de modelos conceituais com modelos construídos da situação.

Um aperfeiçoamento, contudo, pode ser feito neste estágio. O processo de comparação tem como resultado uma quantidade significativa de informações, sendo relevante ao decisor e ao facilitador ter um instrumento que permita dispor delas em uma forma organizada.

Propõe-se, então, o uso de um quadro comparativo, aos moldes do Quadro 6, em que são listados os modelos conceituais de um sistema relevante.

Comparação do modelos conceituais com o mundo real							
Modelos conceituais do sistema relevante $n$						Contexto decisório	
Definição-raiz (a, b, ... n)	Transformações ( $T_i$ )	Atividades de cada T ( $A_i$ )	Ações ( $A_{C_i}$ )	Medida de eficiência ( $E_1$ )	Medida de eficácia ( $E_2$ )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)
a	$T_a$	$A_1T_a, A_2T_a \dots A_nT_a$	$A_{C_1}T_a, A_{C_2}T_a \dots A_{C_n}T_a$	$E_{1a}$	$E_{2a}$	S/N	S/N
b	$T_b$	$A_1T_b, A_2T_b \dots A_nT_b$	$A_{C_1}T_b, A_{C_2}T_b \dots A_{C_n}T_b$	$E_{1b}$	$E_{2b}$	S/N	S/N
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
n	$T_n$	$A_1T_n, A_2T_n \dots A_nT_n$	$A_{C_1}T_n, A_{C_2}T_n \dots A_{C_n}T_n$	$E_{1n}$	$E_{2n}$	S/N	S/N

Quadro 6: comparação entre os modelos conceituais e a situação real

Nele são discriminadas as definições-raiz, suas respectivas T, as atividades de cada T, as ações possíveis e as medidas de eficiência e eficácia. Ao lado das colunas dos E's encontram-se duas colunas, que fazem a conexão com o mundo real. Nas colunas “realizável?” e “necessita de ajustes?” aponta-se se as ações são operacionalizáveis e quais seriam as possíveis adequações para sua implementação.

#### *6 – Definir as mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis*

Este estágio utiliza todo o conhecimento gerado e organizado nos estágios anteriores do processo SSM para verificar quais das ações resultantes dos modelos conceituais das Ts, e entendidas como passíveis de serem implementadas na situação são sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Ações sistemicamente desejáveis são aquelas geradas pelos modelos conceituais no estágio 4 do processo, identificadas como operacional e tecnicamente viáveis no estágio 5, cuja implantação na situação real é desejada pelo decisor.

Ações culturalmente realizáveis são aquelas sistemicamente desejáveis que são aceitas pelos demais atores do contexto decisional, não ferindo nenhum valor ou regra tácita do grupo social, tanto formal quanto informal, nem criando conflito de interesses. Para esse exame, sugere-se recorrer, também, às análises realizadas no estágio 2 do processo SSM.

Na Figura 32 ilustra-se o estágio 6 do processo SSM proposto. Por ela, pretende-se enfatizar a necessidade do estabelecimento de um processo de amplo debate neste estágio do processo SSM.

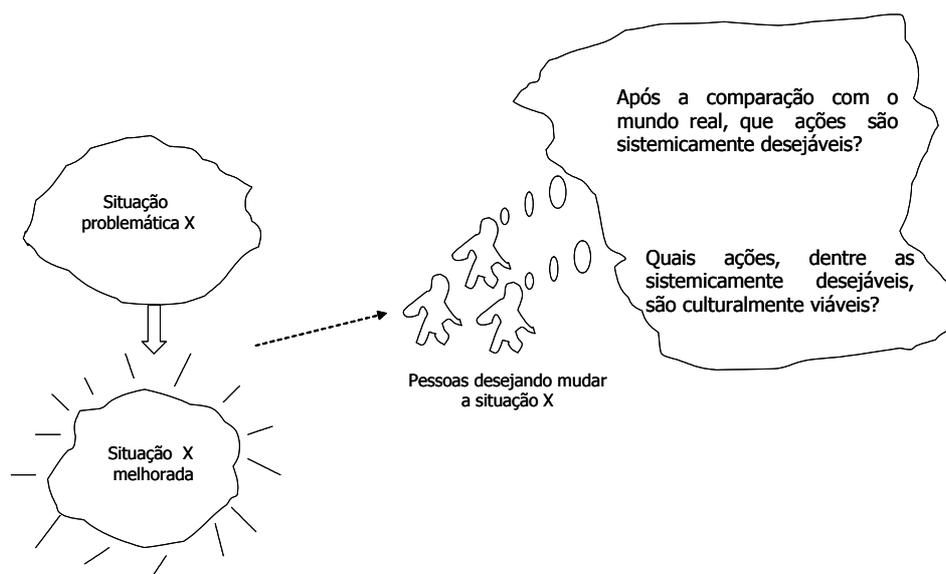


Figura 32: definição das mudanças desejáveis e realizáveis  
Adaptado de Checkland (1999, p. A30).

O decisor deve, conjuntamente com o facilitador, procurar identificar como as ações sistemicamente desejáveis seriam aceitas pelos agidos no processo decisório. Deve também, verificar as implicações que as mesmas poderiam vir a ter no ambiente externo ao contexto da situação problemática.

### *7 – Implementar as ações para melhorar a situação problemática*

Na sétima etapa do processo original descrito por Checkland (1999), as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis são implementadas.

A presente proposta, entretanto, considera que os procedimentos realizados até esta etapa referem-se à representação e compreensão da situação problemática, ou seja, o primeiro passo da etapa de estruturação na metodologia MCDA-Construtivista, o uso de uma abordagem *soft*.

Isso exposto finaliza-se a contextualização e apresentação do modelo *soft*. Na Figura 33 ilustra-se o processo SSM proposto. Nela fica evidenciado o caráter cíclico da abordagem, por meio das flechas que indicam o inter-relacionamento dos estágios. Visualiza-se, ainda, a linha divisória que delimita os estágios que ocorrem na dimensão do mundo real daqueles desenvolvidos na dimensão do pensamento sistêmico.

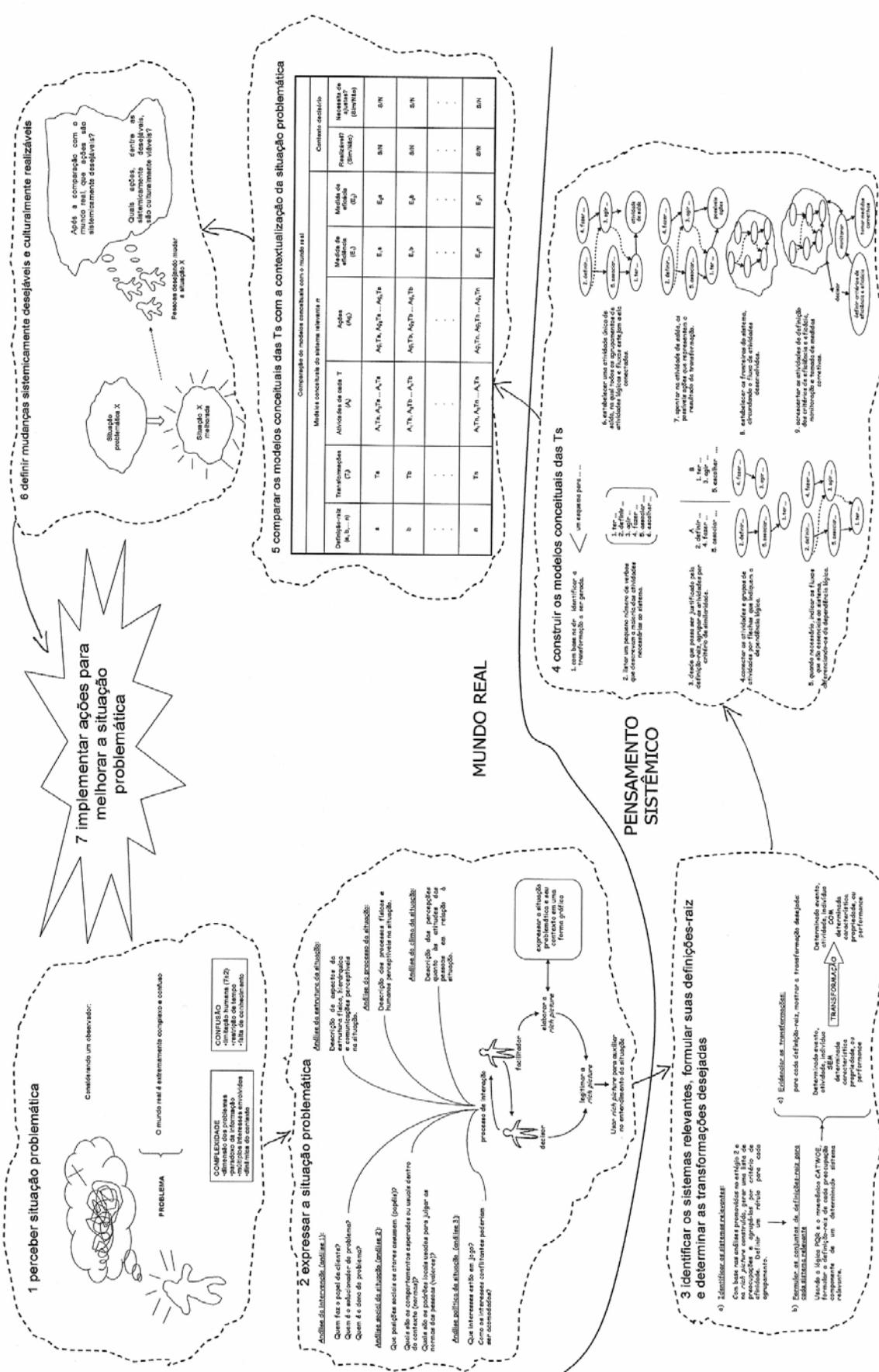


Figura 33: abordagem SSM proposta

## 6.2 TRANSIÇÃO DO MODELO *SOFT* PARA A ESTRUTURA ARBORESCENTE

O entendimento de que a abordagem de Checkland (1999) corresponde ao primeiro passo da fase de estruturação da MCDA-Construtivista está baseado no fato de que a SSM não permite medir o desempenho das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, nem estabelecer qual delas terá maior impacto sobre a situação problemática.

Admitindo-se, com base no referencial teórico apresentado, que um sistema relevante da SSM equivale a uma área de interesse na MCDA-Construtivista, e que as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis correspondem aos pontos de vista elementares (PVEs), pode-se inferir que é possível medir a performance dessas ações.

O que se propõe, neste momento, é a transposição do modelo *soft* de definição, organização e representação do problema, construído ao longo das sete etapas apresentadas, para a metodologia multicritério adotada.

Para tanto, o que deve ser feito é a transição do modelo *soft* da SSM para a estrutura arborescente. Na realização dessa transição, o que necessita ser observado é a forma pela qual o enquadramento do processo decisório ocorre nas duas abordagens.

Como foi descrito na subseção 4.4.3 do capítulo 4, a *Soft Systems Methodology* enquadra os modelos gerados pelo pensamento sistêmico em uma estrutura de camadas (*layers*). Quanto à MCDA-Construtivista, o tópico 5.2.1.2 apresentou o enquadramento de Keeney (1992), que é o empregado pela metodologia.

Tomando como referência os pressupostos já discutidos a respeito de cada um dos processos de enquadramento, é possível propor o alinhamento, ou conexão, entre as duas abordagens, à semelhança do exposto na Figura 34.

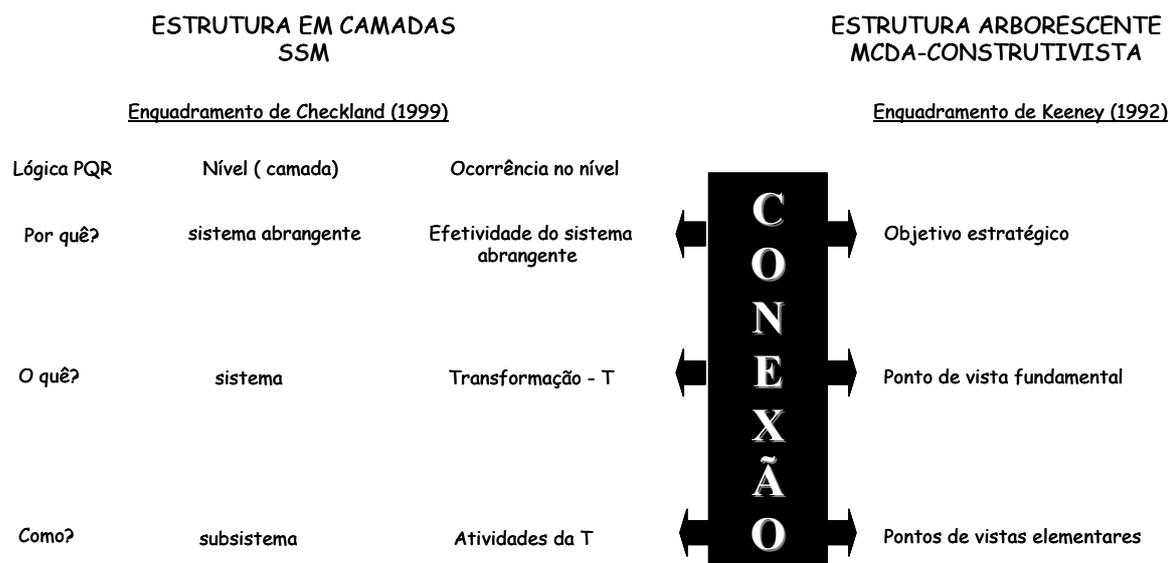


Figura 34: alinhamento entre o enquadramento SSM e MCDA-Constructivista

Observa-se que no nível superior da SSM está o alcance da efetividade do sistema abrangente, isto é, a contribuição do conjunto das Ts, em longo prazo, para a meta estratégica do decisor na situação. Nesse mesmo nível, no lado oposto (MCDA), está um objetivo estratégico, formado pelo conjunto de pontos de vista fundamentais (PVFs).

No nível intermediário, tem-se na SSM a T, que é a essência do processo, e que define “o que” deve ser feito para atender aos objetivos do decisor, balizando as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis. Da mesma forma, na MCDA-Constructivista, os PVFs definem as características e propriedades das ações que são de interesse do decisor.

O nível inferior explicita, na SSM, as atividades que contribuem para o alcance da T. Na MCDA-Constructivista, o mesmo nível é composto dos PVEs, que são desdobramentos do PVF para que esse possa ser efetivamente operacionalizado.

Feitas essas considerações, verifica-se que a conexão proposta é viável de ser estabelecida, levando-se em conta a proximidade das idéias postuladas pelas duas formas de enquadramento.

Identificados os níveis hierárquicos aos quais os sistemas SSM se equivalem à MCDA-Construtivista, a estrutura arborescente do modelo multicritério pode ser construída pela associação descrita na Figura 35.

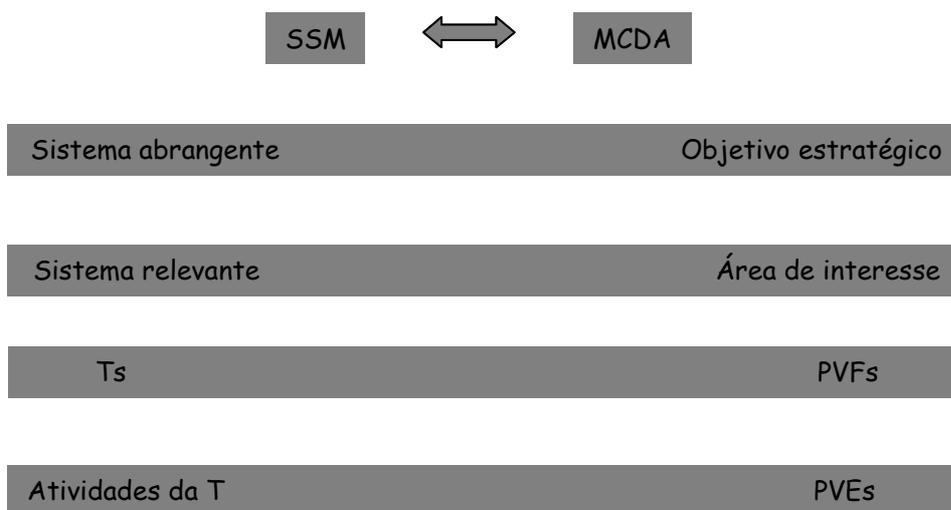


Figura 35: transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente

Consolidada a transição do modelo *soft* para a estruturação arborescente, a integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista está concluída. Os procedimentos a serem tomados, para dar continuidade ao processo de apoio à decisão, são os mesmos descritos na seção 5.2 do capítulo 5.

## RESUMO DO CAPÍTULO

O presente capítulo descreveu a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista. Ela foi exposta em dois momentos. No primeiro deles, foram descritos os procedimentos para operacionalização da SSM como uma abordagem *soft* à MCDA-

Construtivista. Na seqüência, delineou-se o processo de transição do modelo *soft* da SSM para a estrutura arborescente, completando a integração à MCDA-Construtivista.

A operacionalização da *Soft Systems Methodology* foi contextualizada em sete estágios, nas dimensões do mundo real e sistêmica. Incorporando procedimentos de todas as fases evolutivas da SSM, procurou-se estabelecer um encadeamento das idéias, em que a seqüência das etapas foi aliada ao avanço gradual na exposição do conteúdo.

O processo de transição do modelo *soft*, para a metodologia condutora da proposta, a MCDA-Construtivista, também foi demonstrado. Com base no enquadramento do processo decisório, circunstanciou o alinhamento entre as duas abordagens, fazendo transparecer suas conexões.

Por fim, a equivalência entre sistemas relevantes e áreas de interesse, transformações (T) e pontos de vistas fundamentais (PVFs), atividades contributivas para a transformação e pontos de vistas elementares (PVEs), ficou evidenciada em uma associação à estrutura arborescente.

Com a operacionalização do processo SSM, como abordagem *soft* de estruturação à metodologia MCDA-Construtivista, e a determinação da forma pela qual se dá a transição da estrutura do modelo *soft* para a estrutura arborescente, completa-se a integração proposta.

## CAPÍTULO 7

---

### ILUSTRAÇÃO DA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA SSM À MCDA-CONSTRUTIVISTA

Quem estuda e não pratica o que aprendeu, é como o homem que lava e não semeia.

(PROVÉRBIO ÁRABE)

O capítulo anterior descreveu a proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista. Para tanto, usou como referencial a sistematização da literatura desenvolvida pelo autor no decorrer dos capítulos que compõem o marco teórico desta tese. Concluídas as etapas de formulação (capítulo 1), fundamentação (capítulos 2, 3, 4 e 5) e exposição da proposta (capítulo 6), parte-se, agora, para sua ilustração.

A palavra ilustração é aqui empregada com o mesmo sentido informado por Houaiss e Villar (2001), que a enunciam como sendo a ação de esclarecer, elucidar, por meio de explicações e exemplos, determinado conhecimento, seja ele científico, artístico, ou de outra fonte.

Assim, o que se pretende neste capítulo é ampliar o entendimento da proposta teórica de integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista, fazendo isso através da demonstração de seu uso em um caso prático. Concomitantemente, deseja-se, também, comprovar sua exigüidade em uma situação real.

Reportando-se ao enunciado no capítulo 1, nas bases teórico-metodológicas do trabalho, a ilustração da proposta teórico-metodológica de integração da SSM à MCDA-Construtivista dar-se-á por meio do relato de seu emprego em um estudo em campo, no qual um caso foi contemplado.

Sobre isso, Yin (2001) explica que o uso de um caso a título ilustrativo tem como objetivo facilitar o entendimento de uma determinada teoria. Casos ilustrativos servem para reforçar aquele conteúdo prescrito na teoria, por meio de exemplos práticos que auxiliem na compreensão e possíveis melhoramentos dessa teoria, em função de seu comportamento quando empregada em uma situação real. Difere de um estudo de caso convencional por não buscar a análise aprofundada da realidade explorada, nem generalizações dos resultados.

Para Yin (2001), existem quatro tipos de casos ilustrativos a serem considerados, cada um deles associado a um gênero de teoria. São eles, aqueles que tratam de teorias individuais; os que se referem às teorias de grupos; os atinentes aos estudos organizacionais; e os que abordam teorias sociais. A fim de promover o entendimento de sua tipologia de casos ilustrativos, Yin (2001, p. 52) especifica exemplos de teorias que se encaixam dentro do enquadramento proposto:

Teorias individuais – por exemplo, teorias de desenvolvimento individual, comportamento, personalidade, aprendizagem e incapacidade cognitivos, percepção individual e interações interpessoais;

Teorias de grupo – por exemplo, teorias de funcionamento familiar, grupos informais, equipes de trabalho, coordenação e supervisão de funcionários e redes interpessoais;

Teorias organizacionais – por exemplo, teorias de burocracias, estruturas e funções organizacionais, excelência em desempenho organizacional e parcerias interorganizacionais; e

Teorias sociais – por exemplo, teorias de desenvolvimento urbano, comportamento internacional, instituições culturais, desenvolvimento tecnológico e funções de mercado.

Há, ainda, teorias que não se enquadram em um tipo de caso ilustrativo previamente fixado, como ocorre com as teorias ligadas ao processo decisório. Conforme Yin (2001, p. 52), “outros exemplos cortam caminho em alguns desses tipos ilustrativos. Teorias de tomada de decisão (CARROL e JOHNSON, 1992), por exemplo, podem incluir indivíduos, organizações ou grupos sociais”.

Dada essa flexibilidade, característica das teorias decisoriais, a situação escolhida para ilustrar a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista (SSM/MCDA-C) pode ser classificada como um caso ilustrativo do tipo individual (COSTA e COSTA, 2001).

Tal situação foi selecionada, no mês de abril de 2003, a partir da solicitação de um indivíduo, para que o LabMCDA-EPS-UFSC o auxiliasse a identificar, conduzir e melhor entender aquilo que ele estava percebendo, naquele momento, como um problema de significativa relevância. Uma contextualização detalhada da situação será efetuada na exposição do processo de construção do modelo *soft*, na etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C, relatada na seção 7.1.

O estudo em campo teve a atuação deste autor como facilitador, no processo de apoio à decisão. Por se tratar de uma pesquisa desencadeada no âmbito do LabMCDA-EPS-UFSC, o facilitador contou com o respaldo dos recursos tecnológicos, técnicos e científicos do laboratório, bem como a colaboração de seus integrantes.

Estabelecido tal panorama, pode-se apresentar a ilustração da proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista propriamente dita. Nessa direção, as seções em que se subdivide o presente capítulo discorrem sobre o caso prático.

Respeitando o ordenamento lógico dos passos da proposta teórico-metodológica, faz-se o encaminhamento de tópicos que descrevem o caso que a irá ilustrar, à semelhança do que foi aludido nos capítulos 5 e 6. O modelo SSM/MCDA-C que foi proposto, da mesma forma que um modelo da MCDA-C original, é constituído de três fases: a etapa de estruturação, a etapa de avaliação e a etapa de elaboração das recomendações.

Desse modo, na seção 7.1 é descrita a fase de estruturação do modelo SSM/MCDA-C aplicado à situação real expressa no caso ilustrativo. Na seção 7.2, a fase de avaliação do modelo é exibida; e, na seção 7.3 tem-se as recomendações que foram elaboradas para o referido modelo.

## 7.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO DO MODELO SSM/MCDA-C

Nesta seção, detalha-se a fase de estruturação da situação problemática escolhida para ilustrar a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista. Com esse intuito, na subseção 7.1.1 demonstra-se o uso da SSM como abordagem *soft* para a estruturação da situação problemática em questão, o que irá gerar o modelo *soft*; na subseção 7.1.2 apresenta-se a transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente; e, complementando a fase de estruturação, na subseção 7.1.3 expõem-se os descritores construídos para o caso em foco.

### 7.1.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO *SOFT*

Como foi enfatizado no capítulo 4 (em que se procurou sistematizar a literatura concernente à abordagem SSM), no capítulo 5 (no qual a metodologia MCDA-Construtivista teve seus fundamentos apresentados), e no capítulo 6 (onde se elaborou a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista), a construção do modelo *soft* diz respeito ao desfecho obtido pelo uso de uma abordagem *soft* para melhor organizar, entender e representar uma situação considerada problemática.

Sob essa perspectiva, na presente subseção será detalhado o uso da SSM como abordagem *soft* de estruturação para o caso prático que ilustra a proposta da tese, conformando o passo inicial da etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C da situação problemática em questão.

A seqüência a ser seguida na construção do modelo *soft* para o caso ilustrativo é aquela delineada no capítulo 6 (ver Figura 33 – abordagem SSM proposta), compreendida por sete estágios que estão alocados em duas dimensões. Seu desencadeamento será vislumbrado nos próximos itens desta subseção.

### 7.1.1.1 PERCEPÇÃO DE UMA SITUAÇÃO COMO PROBLEMÁTICA

O primeiro estágio do emprego do processo SSM como abordagem *soft* do modelo SSM/MCDA-C proposto está localizado na dimensão do mundo real, e consiste no reconhecimento, por parte do decisor, de uma situação que causa insatisfação, mas que ele encontra dificuldade em delimitar. Como foi aludido no capítulo 6, tal dificuldade pode ser explicada pelos aspectos que tornam os eventos do mundo real complexos e confusos.

Em decorrência dessa adversidade, o decisor recorre ao auxílio de um especialista (neste caso, o facilitador), que irá guiá-lo, por meio de um processo científico-metodológico, na organização, representação e entendimento da situação considerada problemática.

Para que isso ocorra, no estágio inicial do processo SSM proposto, o decisor fornece uma descrição sumária da situação problemática. Se na análise da narrativa forem detectados aspectos que caracterizem imprecisão, complexidade e confusão na situação relatada, o facilitador pode, então, sugerir o uso da abordagem *soft* da SSM para explorar e compreender melhor o problema.

Tecidas essas observações preliminares, é possível realizar a descrição sumária da situação problemática escolhida. Para fins metodológicos, considera-se tal exposição como sendo a contextualização do caso ilustrativo.

No que tange ao caso ilustrativo, deve-se, em um primeiro momento, caracterizar a situação, identificando a unidade de análise, bem como a motivação de sua seleção. Na seqüência, faz-se, efetivamente, sua contextualização.

#### *a) Dados da situação*

O presente caso ilustrativo é do tipo individual (YIN, 2001), tendo, portanto, como unidade de análise, um único indivíduo (COSTA e COSTA, 2001). Trata-se de uma pessoa do sexo feminino, com 30 anos de idade, educação formal em nível de pós-graduação, casada e

sem filhos, residente na cidade de São José, região metropolitana de Florianópolis, estado de Santa Catarina.

Profissionalmente, essa pessoa (daqui por diante denominada decisora) atua em uma instituição de ensino superior do município de Florianópolis, onde desenvolve tanto atividades acadêmicas como administrativas.

No aspecto condizente à motivação do facilitador em optar pela situação a ser retratada, essa escolha foi resultado do exame prévio de três diferentes oportunidades, tendo como critério o grau de complexidade. Com o auxílio das observações e ponderações dos professores orientador e co-orientador, elegeu-se a situação problemática em foco, em virtude de a decisora demonstrar incerteza e confusão ao tentar expor as circunstâncias de seu caso.

Disso concluiu-se que o processo de apoio à decisão poderia trazer significativos benefícios à referida decisora, ao proporcionar a ampliação do entendimento a respeito de seu problema, por meio da definição, organização e representação do mesmo.

Após a apresentação dos elementos que caracterizam a situação problemática em questão como um caso ilustrativo individual e as motivações que levaram à sua escolha, faz-se necessário contextualizá-la.

#### *b) Contextualização da situação*

A descrição sumária da situação problemática tem como procedência duas entrevistas não-estruturadas realizadas com a decisora, estando a segunda delas gravada em K7, além de um relato do problema entregue por escrito. A contextualização apresentada a seguir baseia-se nessas fontes.

Segundo a decisora, há cerca de dois anos ela vem sofrendo de alguns problemas de saúde, cuja origem não possui, de acordo com diagnóstico médico, uma causa aparentemente orgânica. Nesse curto espaço de tempo, a decisora desenvolveu um quadro clínico de enxaqueca, hipertireoidismo, bruxismo e miocardite.

A primeira doença a manifestar-se na decisora foi a enxaqueca. Em meados do ano de 2002, eram apenas algumas dores de cabeça que, aos poucos, foram aumentando em frequência e intensidade. Essas dores já se tornaram crônicas e, atualmente, são acompanhadas de enjôos e tonturas. As crises de enxaqueca vêm ocorrendo em um intervalo cada vez menor. Conforme relato da decisora:

[...] é difícil o dia que não tenho dor de cabeça, o uso de medicação é quase que diária. Além disso, tenho pelo menos mais de duas crises de enxaqueca por mês. Esta crise é associada a enjôo ou vômitos, e a intolerância à claridade e ruídos. [...] fico incapaz para cumprir minhas atividades rotineiras. Nas crises de enxaqueca a medicação que tomo diariamente não tem efeito. Preciso ir para um hospital ou clínica para receber medicamentos intravenosos.

Ainda no ano de 2002, a decisora teve diagnosticado a doença hipertireoidismo. Em função do desequilíbrio dos níveis do hormônio tireoideano, que teve sua produção aumentada, a decisora passou a apresentar sintomas de ansiedade, cansaço, insônia e taquicardia.

Para contornar esse problema glandular, a decisora está realizando um tratamento a base de medicamentos alopáticos. Entretanto, ainda não está descartada a necessidade futura de radiação ou cirurgia.

No princípio do ano de 2003, a decisora foi acometida por fortes dores nos ossos da mandíbula e em seus dentes. Ao procurar ajuda especializada, teve detectado o que os dentistas denominam de mordida aberta (maloclusão de classe III), e que esta foi causada pelo hábito de ranger e apertar os dentes, popularmente chamado de bruxismo.

O diagnóstico clínico sugeriu uma intervenção cirúrgica para amenizar as dores faciais. Contudo, além de ser um procedimento de risco, as dores poderiam não desaparecer completamente. Segundo o profissional que lhe atendeu, o bruxismo e seus sintomas estariam ligados a causas emocionais, principalmente ao *stress*.

A advertência de que a decisora pudesse estar sofrendo de *stress*, já havia sido feita pelos profissionais médicos que a tratam das outras duas doenças, a enxaqueca e o hipertireoidismo. Em uma de suas narrativas, a decisora expôs que:

[...] em todos os casos que procurei especialistas para resolver meus problemas [...] eles foram contundentes em dizer que iriam somente amenizar minha dor, e não resolver. Pois, para eles os meus problemas são causados pela vida estressante que levo. E ressaltaram que deveria combater o *stress* procurando modificar meu estilo de vida, pois caso contrário, meu quadro clínico se agravaria.

Reconhecendo que o problema ultrapassou a barreira médica, e, na tentativa de obter retrocesso no quadro clínico instalado, ou pelo menos não piorá-lo, a decisora optou por encontrar formas pelas quais ela possa gerenciar seu *stress*.

Entretanto, ao procurar apoio do LabMCDA, no mês de abril de 2003, a decisora explicou que estava enfrentando dificuldades em identificar todas os fatores causadores de seu *stress* e como eles poderiam estar interconectados. Também argumentou que considerava confusa a idéia de desenvolver ações e estratégias que pudessem evitar ou administrar as circunstâncias que tivessem como desfecho as crises de *stress*.

Em um novo encontro (2ª entrevista) com este pesquisador, a decisora ficou esclarecida sobre o que poderia ser chamado de rótulo de seu problema. Ela mesma sugeriu que o que estava sendo procurado eram formas de “levar uma vida sem *stress*”.

Mantendo a cronologia da narrativa dos fatos, nesse mesmo mês a decisora passou a sentir fortes dores torácicas. Foi constatada uma miocardite (inflamação do miocárdio), causada, segundo diagnóstico médico, por um vírus gripal, em decorrência do baixo nível de defesas do organismo. Conforme descreve a decisora:

no primeiro momento, o especialista cogitou a hipótese de que o hipertireoidismo tivesse acarretado a miocardite, já que essa disfunção hormonal tem impacto sob o sistema cardiovascular. Entretanto, os exames

realizados verificaram que o hipertireoidismo e a miocardite foram as conseqüências de uma baixa na imunidade, sendo essa uma resposta fisiológica para meu *stress*.

Estabelecido esse cenário, o autor desta tese assumiu o papel de facilitador do processo de apoio à decisão. Usando o modelo SSM/MCDA-C, buscou, em um primeiro momento, auxiliar a decisora a organizar e representar seu problema, promovendo um maior entendimento do mesmo.

Esperava-se, que a partir do modelo personalizado construído, a decisora pudesse identificar ações para melhorar o *status* da situação problemática por ela percebida.

Instaurado o estágio inicial do uso da SSM no modelo SSM/MCDA-C, por meio da descrição sumária da situação percebida como problemática, o item seguinte contempla o segundo estágio do emprego da referida abordagem *soft*, a criação de uma representação pictórica pra retratar o problema.

#### 7.1.1.2 EXPRESSÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA POR MEIO DE UMA REPRESENTAÇÃO PICTÓRICA

O segundo estágio do uso da abordagem *soft* SSM proposta, também localizado na dimensão do mundo real, diz respeito à expressão da situação problemática por meio de uma representação pictórica, gerada a partir de dois conjuntos de análises. Rememorando o capítulo anterior desta tese, o primeiro grupo é composto pelas análises 1, 2 e 3. O segundo, conformado pelo exame da estrutura, processos e clima da situação.

As análises foram realizadas por meio de entrevistas não estruturadas, em que a decisora expunha livremente suas idéias a respeito dos aspectos elencados pelo facilitador, sem interposição do mesmo. Para maior fidedignidade das informações, o facilitador legitimou as análises junto à decisora, a fim de garantir o maior nível de imparcialidade possível no processo.

Antes de transcrever os dados colhidos nas entrevistas, deve-se observar que as análises que precedem a criação da representação pictórica são instrumentos para auxiliar tanto decisor quanto facilitador a montarem um quadro inicial, formando uma noção preliminar sobre a situação problemática.

A idéia é que com as informações levantadas nas análises, o trabalho de construção da *rich picture* seja menos árduo e que essa fique o mais próximo daquilo que o decisor entende como seu problema.

Contudo, isso não retira o caráter holístico que tem esse tipo de análise. Não se justifica, portanto, a realização de um processo semelhante ao de um diagnóstico. O que se pretende, é elevar o nível de conhecimento sobre o problema, em um modo mais ou menos formalizado.

#### *a)Primeiro conjunto de análises*

Isso posto, o primeiro conjunto de análises, que faz o exame da intervenção (análise 1), dos aspectos sociais (análise 2) e dos fatores políticos (análise 3) presentes no contexto decisório, é a seguir contemplado.

##### *a1)Análise 1*

A análise 1, também chamada por Checkland (1999) de análise da intervenção, procura identificar quem é o principal beneficiário do processo de apoio à decisão (cliente), quem assume a posição de solucionador do problema (quem conduz a resolução do problema), e quem pode parar ou terminar com o processo de intervenção (dono).

Neste caso específico, a decisora é a cliente, solucionadora do problema e proprietária do processo. Ela justifica-se como cliente por ser a pessoa que irá beneficiar-se diretamente com o processo de apoio à decisão, ao encontrar formas pelas quais possa lidar melhor com os fatores que lhe causam *stress*, diminuindo, assim, o impacto dos sintomas desse em sua saúde orgânica.

Enquadra-se, também, como a solucionadora do problema. Ao assumir a visão de conhecimento construtivista, o facilitador auxilia apenas metodologicamente a decisora. Todas as resoluções sobre conteúdo são tomadas pela decisora. Qualquer tarefa realizada pelo facilitador deve ser legitimada pela decisora, como expressão daquilo que ela percebe ou entende a respeito da situação.

Finalmente, a decisora é a dona do problema. Ela pode resolver, a qualquer momento, que o processo de apoio à decisão chegou ao seu fim. É dela, ainda, a prerrogativa de modificar o encaminhamento que está sendo dado a alguma parte do processo, ou dele como um todo.

#### *a2) Análise 2*

Nesta análise busca-se estabelecer os papéis assumidos pelos atores (neste caso, apenas aqueles condizentes à decisora), assim como as normas e valores que estão incutidos na situação problemática.

Pelo menos três papéis foram detectados para a decisora. O primeiro deles é o de esposa, em que ela deve cumprir com obrigações do lar, ajudar na construção do patrimônio do casal e dar atenção afetiva ao marido. O segundo papel é o de subordinada. Nesse, a decisora é responsável perante sua chefe por todas as atividades do setor em que trabalha. O terceiro papel é o de colega de seus parceiros de escritório. Pode ser acrescido, ainda, o papel de filha e irmã.

No que se relacionam às normas, que são os comportamentos esperados ou usuais dentro do contexto, abstraiu-se dos relatos da decisora algumas regras implícitas na situação problemática:

- esposa deve gerenciar todas as tarefas do lar;
- esposa não deve trabalhar;

- devem ser evitados os confrontos para defender posições pessoais, mesmo que haja razão por parte da esposa, subordinada, filha, irmã ou colega.

Quanto aos valores, ou padrões usados no contexto decisório para julgar as normas, tem-se:

- ainda hoje, as mulheres continuam tendo como principais papéis na sociedade, o de esposa e mãe;

- pela manutenção do *status* familiar, qualquer sacrifício pessoal é válido.

Delineados os papéis desempenhados pela decisora, as normas e valores que permeiam o contexto decisório, procedeu-se a análise 3 para a situação problemática do caso ilustrativo.

### *a3)Análise 3*

Na análise política da situação, procura-se verificar que interesses estão em jogo, se algum desses interesses são considerados conflitantes, e como eles poderiam ser convenientemente acomodados.

Pelo discurso da decisora, ficou evidente que seu principal interesse está relacionado à descoberta de formas pelas quais ela possa evitar ou administrar as situações que causam *stress*.

Sobre os interesses conflitantes, o maior deles é o que diz respeito à decisora trabalhar e estudar. Segundo ela, há uma pressão familiar, tanto de seu marido quanto de seus pais, para que ela não trabalhe fora do lar ou estude. Já a decisora, não quer abrir mão de sua independência financeira e de seu crescimento intelectual.

Até o término das entrevistas que resultaram nestas análises para a construção da representação pictórica, a decisora ainda não havia identificado possíveis acomodações para esse aspecto.

*b) Segundo conjunto de análises*

O segundo conjunto de análises, que vislumbra fatores da estrutura física e hierárquica, dos processos físicos e humanos, e do clima da situação, proporcionou as informações descritas a seguir.

*b1) Estrutura da situação*

A estrutura da situação, ou seja, os aspectos que delimitam o ambiente do problema, para este caso específico consistem de:

estrutura física – no plano físico, as circunstâncias narradas pela decisora ocorrem em sua residência e no local de trabalho;

estrutura hierárquica – nas relações familiares, há uma ascendência natural do marido sobre a decisora. No trabalho, ela é formalmente subordinada a uma pessoa, mas exerce autoridade (embora informal) sobre um grupo de colegas.

Concluída a descrição dos aspectos que caracterizam a estrutura da situação, pode-se apresentar a análise dos processos da situação.

*b2) Processos da situação*

Por tratar-se de um problema pessoal, a atenção da decisora voltou-se para os processos humanos (CHECKLAND, 1981). Ao lhe ser explicado que um processo seria o conjunto de atividades desenvolvidas de forma cíclica, que tem como resultado uma ação ou atividade cumprida, obteve-se o relato dos seguintes processos:

cuidados com o lar – diz respeito às atividades da decisora para a manutenção e conservação física da residência, bem como o bom andamento das ações rotineiras que viabilizam a convivência de seus moradores (serviços de lavanderia, refeições, compras etc).

gerenciamento do setor – concernente à sua vida profissional, esse processo consiste basicamente na administração das relações de trabalho e pessoais entre a decisora e seu chefe, e, entre a decisora e seus colegas.

Com a identificação, por parte da decisora, dos processos presentes na situação problemática, encerrou-se essa análise. A fim de integralizar o segundo conjunto de análises, procurou-se obter, junto à decisora, informações sobre o clima da situação.

### *b3)Clima da situação*

O clima da situação problemática, que para Checkland (1999) pode ser percebido nas atitudes das pessoas em relação à situação, tendo como base a estrutura e os processos, foi assim relatado pela decisora:

As coisas já foram melhores. Meu marido diz que hoje eu não tenho tempo pra cuidar da casa [...] vive zangado. No trabalho, mesmo sabendo que estou sobrecarregada e com alguns problemas de saúde, meus colegas continuam passando as tarefas deles pra mim [...] eles sabem que eu as faço para que não haja problemas com a chefe.

Pela narrativa da decisora, inferiu-se que há um clima de insatisfação quanto ao estado atual das relações pessoais no âmbito do contexto decisório. Isso pode ser percebido pela descrição das atitudes de animosidade por parte do marido e de indiferença no que se refere aos colegas.

Com o exame do clima da situação, concluiu-se o segundo grupo de análises que devem preceder à elaboração da representação pictórica para o problema. Feito isso, partiu-se para a construção da representação pictórica propriamente dita, em um processo interativo entre o decisor e o facilitador.

### *c)Construção da representação pictórica*

A estratégia empregada pelo facilitador na elaboração da *rich picture* para o caso ilustrativo foi aquela aludida no capítulo 6 (ver Figura 27 – processo de construção de uma *rich picture*). De posse das informações da contextualização da situação problemática, obtidas no estágio inicial do uso da SSM, e das análises conduzidas no presente estágio, o facilitador criou a primeira representação pictórica para o problema (Figura 01 do APÊNDICE A).

Para construir essa *rich picture* introdutória, o facilitador fez uso de *clip arts* disponíveis na *web*. Procurou-se figuras que pudessem simbolizar os aspectos principais do contexto decisório. Os *cliparts* foram conectados por linhas com flechas direcionadoras, dando idéia das ligações de influência que conectam os fatos e os acontecimentos. Uma linha pontilhada, contornando as duas figuras que retratavam a decisora, fazia o papel de separar os aspectos que estariam, ainda que indiretamente, levando às crises de *stress*, daqueles sintomas físicos da doença.

Ao ser apreciada pela decisora, esta solicitou a inclusão de comentários sobre cada uma das figuras da representação pictórica, de modo que ficasse mais fácil identificar o significado delas. O facilitador pediu à decisora que lhe falasse, então, sobre o entendimento dela a respeito da representatividade que os ícones tinham em relação ao seu problema.

Dessa maneira, evoluiu-se para uma nova *rich picture* (Figura 02 do APÊNDICE A), a segunda desenvolvida para o caso prático em questão. Levando-se em conta a narrativa da decisora, foram acrescentados rótulos para todos os *cliparts*. A pedido da decisora, foi retirada a linha pontilhada que contornava os ícones representativos das conseqüências físicas do *stress* e suas ramificações.

Em um encontro subsequente, entre decisora e facilitador, outros melhoramentos foram incorporados à *rich picture*, chegando-se à sua terceira versão (Figura 03 do APÊNDICE A). O mais importante deles foi a colocação em evidência, tendo a decisora como balizadora, daqueles aspectos, cujas possíveis ações sobre eles poderiam promover formas de tratar as causas do *stress*. Também foram destacados aqueles fatores em que seus desdobramentos atuariam apenas sobre os sintomas do *stress*.

Legitimada pela decisora como sendo a representação pictórica da compreensão que ela tinha sobre seu problema naquele momento, deu-se por finalizado o processo de

construção da *rich picture*. Concluiu-se, assim, o segundo estágio do emprego da SSM como abordagem *soft* de estruturação do modelo SSM/MCDA-C, na situação real em foco.

### 7.1.1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS RELEVANTES, FORMULAÇÃO DAS SUAS DEFINIÇÕES-RAIZ E EVIDENCIAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DESEJADAS

O terceiro estágio do uso da abordagem *soft* SSM, na etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C proposto, está localizado na dimensão do pensamento sistêmico. Diferentemente dos dois estágios anteriormente relatados, em que o foco manteve-se direcionado na busca de informações que auxiliassem o facilitador no delineamento de uma representação pictórica que mais se aproximasse do contexto decisório percebido pelo decisor, este estágio dá início ao processo da modelagem SSM.

Na prática, o facilitador utiliza a descrição sumária obtida no estágio um, os conjuntos de análises e a *rich picture* elaborados no estágio dois, para estimular o decisor a identificar suas preocupações, bem como possíveis transformações que possam melhorar, de alguma forma, seu sentimento de insatisfação em relação à situação problemática.

Consiste no desencadeamento das fases de identificação dos sistemas relevantes, formulação do conjunto de definições-raiz para cada um dos sistemas relevantes, e a expressão da transformação que ocorre ao nível particular de cada definição-raiz gerada. Na seqüência, descreve-se essas três fases para o caso prático em questão.

#### *a) Identificação dos sistemas relevantes*

A identificação dos sistemas relevantes deu-se por meio de entrevistas em que o facilitador fez uso da *rich picture* construída nas sessões anteriores e de suas anotações sobre as análises do contexto. A representação pictórica foi impressa em tamanho de papel A3 e fixada em uma parede, próxima ao local onde sentava-se a decisora durante o processo de entrevistas.

O facilitador suscitou a decisora a lhe dizer, que preocupações percebia na situação descrita por ela, e ali visualizada pela *rich picture*. Para cada figura, o facilitador solicitava a decisora que falasse um pouco mais, procurando refletir como aquilo poderia contribuir no problema como um todo.

Do mesmo modo como é feito na identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPAs) no processo MCDA-C original, o facilitador orientou as preocupações citadas para a ação (colocando-as em forma de verbo). Solicitou à decisora, que ao expor uma preocupação tentasse usar uma linguagem pró-ativa. Por exemplo, ao invés de dizer que tem um corpo com aspectos físicos que não lhe agradam, dissesse que gostaria de melhorar sua estética.

Usando esse processo, o facilitador auxiliou a decisora a identificar 12 preocupações durante as três reuniões para esse fim. A essas, mais 3 preocupações foram detectadas pela decisora posteriormente, e informadas ao facilitador via e-mail, totalizando 15 preocupações, que são elencadas a seguir.

1. ter controle emocional;
2. ter equilíbrio sentimental;
3. ter vida em comum com marido;
4. ter metas afetivas;
5. ter controle da situação no setor em que trabalha;
6. ter necessidade de compartilhar as tarefas do lar;
7. ter boa capacidade cerebral;
8. administrar tempo no lar;
9. ter aspirações profissionais;
10. ter bom convívio com chefe;
11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais;
12. ter boa estética;

13. ter bom convívio com colegas;
14. administrar tempo no trabalho;
15. ter aspirações econômicas.

Com a lista completa, o facilitador solicitou via e-mail, que a decisora procurasse agrupar, usando algum critério que ela entendesse como sendo de afinidade, as preocupações semelhantes, e desse um nome para cada agrupamento. Com base no que foi solicitado, a decisora reuniu e nomeou as preocupações, como mostra o Quadro 7.

LISTA DE PREOCUPAÇÕES DA DECISORA	
SISTEMA RELEVANTE	PREOCUPAÇÕES COMPONENTES
saúde física	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais 12. ter boa estética
saúde mental	01. ter controle emocional 07. ter boa capacidade cerebral
harmonia no lar	06. compartilhar as tarefas do lar 08. administrar tempo no lar
convívio com o marido	03. ter vida em comum com o marido 02. ter equilíbrio sentimental 04. ter metas afetivas
conforto material	09. ter aspirações profissionais 15. ter aspirações econômicas
produtividade	14. administrar tempo no trabalho 05. ter controle da situação no setor em que trabalha
harmonia no trabalho	13. ter bom convívio com colegas 10. ter bom convívio com chefe

Quadro 7: sistemas relevantes e suas preocupações para o problema “levar uma vida sem *stress*”

Na coluna da direita, é possível identificar as preocupações que a decisora definiu como sendo as de maior relevância para sua situação problemática, já agrupadas por critério de afinidade (a numeração corresponde àquela da listagem anteriormente apresentada). Na coluna da esquerda, tem-se o nome dado pela decisora para cada conjunto de preocupações, que Checkland (1981) chama de sistemas relevantes.

É oportuno ressaltar que o nome dado ao conjunto de preocupações que estejam relacionadas, o sistema relevante, é apenas um rótulo. Como tal, não necessita de um significado semântico mais aprofundado, daquele que seja suficientemente inteligível e justificável sob o ponto de vista da decisora.

Com a nominação dos sistemas relevantes, pode-se passar à formulação do conjunto de definições-raiz para cada um deles, o que corresponde à segunda fase do terceiro estágio do uso da SSM como abordagem *soft*.

*b) Formulação das definições-raiz dos sistemas relevantes*

Na formulação das definições-raiz, o que se busca é aumentar o entendimento sobre todas as preocupações identificadas pela decisora. Uma a uma, as preocupações de cada sistema relevante são isoladas e analisadas, usando-se a lógica PQR e o mnemônico CATWOE.

Como foi detalhado no capítulo 5, a lógica PQR é uma estrutura semântica que visa auxiliar o decisor a exprimir O QUÊ ele poderia tentar fazer (P), COMO isso seria viabilizado (Q) e o POR QUÊ disso ser feito (R), levando em conta uma determinada preocupação apontada.

O mnemônico CATWOE ajuda o decisor a identificar, para uma determinada preocupação, quem seria o beneficiário ou cliente de toda e qualquer mudança que viesse a ocorrer para melhorar o *status* da preocupação (C); quem seriam as pessoas diretamente envolvidas, os atores participantes das mudanças (A); efetivamente, que transformação deveria ocorrer para melhorar o *status* daquela preocupação (T); que visão de mundo estaria presente no contexto em que a preocupação se insere (W); quem seria o dono do problema, aquela pessoa que decide quando iniciar, interromper ou terminar a transformação (O); e quais seriam as restrições à ocorrência da transformação (E).

Para o presente caso ilustrativo, o facilitador optou por reunir as definições-raiz e seus CATWOE em um instrumento gráfico semelhante a um quadro, como sugere Mackness (2002b, p. 01), que permite a visualização organizada das informações obtidas do decisor a respeito de um sistema relevante e das preocupações que o compõem.

Nesse sentido, o Quadro 8 apresenta o sistema relevante saúde física, o primeiro nominado pela decisor (ver Quadro 7), as duas preocupações que o integram e as definições-raiz e os CATWOE que esclarecem cada uma dessas preocupações.

SISTEMA RELEVANTE <i>saúde física</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisor levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora
	A	decisora, profissionais da área médica
	T	desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ↓ não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal
	W	problemas em órgãos como o coração, comprometem a qualidade e expectativa de vida
	O	decisora
	E	família, trabalho
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 12. ter boa estética</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as oportunidades de alcançar uma boa estética, investindo em cuidados com o corpo, que incrementem a saúde física e auxiliem a decisor a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora
	A	decisora, profissionais da área esportiva e médica
	T	não estar satisfeita com seu corpo ↓ ficar satisfeita com seu corpo
	W	decisora sentir-se bonita aumenta auto-estima
	O	decisora
	E	trabalho, estudo, afazeres do lar

Quadro 8: sistema relevante saúde física e suas definições-raiz

A observação do Quadro 8 permite tecer algumas considerações a respeito de sua estrutura. No cabeçalho indica-se o sistema relevante ao qual está se referindo, neste caso o sistema relevante saúde física. Logo abaixo da linha do cabeçalho faz-se a divisão horizontal do quadro pelo número de preocupações que compõem o sistema relevante, que para o sistema relevante saúde física são duas (ver Quadro 7).

Cada divisão é subdividida em duas colunas. A coluna da esquerda, que se refere à definição-raiz, apresenta duas informações. Primeiro aponta a preocupação e depois a formulação da definição-raiz (DR) propriamente dita. Na primeira divisão do Quadro 8 tem-se, então, na coluna da esquerda, a nominação da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, e na seqüência a DR que explica o que a decisora almeja em relação àquela preocupação.

Na coluna da direita está o CATWOE, que auxilia o decisor a enquadrar a preocupação dentro do contexto particular em que ela se situa. Para a coluna da direita da primeira divisão horizontal do Quadro 8, a que trata da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, identificou-se junto à decisora, que ela é a principal beneficiária de uma possível transformação, a cliente (C) do processo. Como atores (A) envolvidos diretamente na transformação, foram considerados a decisora e profissionais da área médica. A transformação (T) esperada é a passagem de um estado de saúde em que a decisora desenvolve doenças que afetam o sistemas nervoso, cardíaco e hormonal para um estado de saúde em que a decisora não mais desenvolva tais doenças. A visão de mundo (W) que permeia o pensamento da decisora nesta preocupação é a de que problemas em órgãos vitais comprometem a qualidade e a expectativa de vida. A decisora tem também o papel de proprietária do processo (O), ou seja, pode pará-lo a qualquer momento. Finalmente, as restrições (E) percebidas pela decisora em relação à efetivação da transformação esperada, são interpostas pela família e pelo trabalho da decisora.

Para a segunda divisão horizontal demonstrada no Quadro 8, que trata da preocupação “12. ter boa estética”, bem como para qualquer outra preocupação nominada, seja de qual for o sistema relevante, a estrutura se repete.

Em uma análise abrangente do Quadro 8, verifica-se que tanto as definições-raiz quanto os CATWOE têm como finalidade básica melhor explicar o que a decisora está tentando expressar sobre cada preocupação por ela identificada, bem como localizar a preocupação dentro do contexto decisório. O fato das preocupações estarem agrupadas por sistemas relevantes, também auxilia esse processo de compreensão.

Da mesma forma que o sistema relevante saúde física, os demais sistemas relevantes apontados pela decisora também foram examinados, conforme pode ser constatado no APÊNDICE B deste trabalho.

Assim, ao final das entrevistas com a decisora, que resultaram na elaboração dos quadros com as definições-raiz e CATWOE para as preocupações componentes de todos os sistemas relevantes apresentados no Quadro 7, concluiu-se a segunda fase do terceiro estágio do uso da SSM como abordagem *soft*.

### *c) Evidenciar as transformações desejadas*

A última fase do terceiro estágio do uso da SSM no modelo SSM/MCDA-C proposto diz respeito a evidenciação, por meio de algum tipo de recurso gráfico, a transformação desejada para cada preocupação de um determinado sistema relevante.

No caso ilustrativo em foco, essas transformações foram descritas pela decisora na fase anterior deste estágio, quando da elaboração das definições-raiz e CATWOE para os sistemas relevantes da situação problemática (ver Quadro 8 e APÊNDICE B).

Entretanto, dado o caráter construtivista que permeia todo o processo de consecução do modelo *soft* desta tese, em que o objetivo maior é auxiliar a decisora a entender melhor seu problema, julgou-se conveniente a criação de uma espécie de mapa onde todas as

transformações pudessem ser visualizadas de um modo abrangente, como partes de um todo, que perfaz as aspirações da decisora em relação ao contexto decisório.

Fazendo uso da representação em formato de flecha, originalmente criada por Checkland (1981) e adaptada por Mackness (2002a), conforme demonstrado na Figura 15 (capítulo 4), o autor desenvolveu em conjunto com o professor supervisor do LabMCDA o instrumento detalhado na Figura 28 (capítulo 6).

Tomando por base a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, do sistema relevante saúde física, cuja a definição-raiz e o CATWOE foram delineados no Quadro 8, a representação da transformação (T) para a referida preocupação fica evidenciada como alude a Figura 36.



Figura 36: expressão da transformação para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

A Figura 36 reproduz em uma forma gráfica a transformação (T) que foi textualmente estabelecida quando da formulação do CATWOE para a preocupação. O que poderia ser considerado uma obviedade, já que a T foi expressa em um momento anterior, tem pelo menos dois motivos que a tornam coerente.

A primeira das razões, e talvez a mais importante delas, é o que Keeney (1992, p. 147)<sup>i</sup> chama de “o mais comum dos erros”. Keeney (1992) refere-se à perda de foco em relação ao que realmente se pretende com o processo de estruturação do problema. Evidenciar a transformação (T) foi a forma encontrada, neste caso específico, para diminuir as probabilidades dessa ocorrência.

Checkland (1999) utiliza um exemplo bastante simples para explicar a perda de foco. Para isso, propõe uma transformação (T) hipotética, em que uma pessoa deseja passar de um estado de “sentir fome” para uma situação “fome saciada”. De acordo com Checkland (1999), uma maneira correta de alcançar a transformação (T) seria a ingestão de algum tipo de alimento que extinguisse a fome da pessoa.

Uma forma equivocada para a transformação (T) seria sugerir ir a um restaurante, comprar alimentos, ou preparar uma refeição. Nenhuma dessas ações garante que a fome da pessoa será saciada. Checkland (1999) menciona que o que orienta a transformação (T) é o verbo COMER, e não as ações IR (...ao restaurante), COMPRAR (...alimentos) ou PREPARAR (...a refeição).

Nesse sentido, na Figura 36, a transformação se dá pela passagem de um estado de saúde atual da decisora, em que ela apresenta um quadro clínico com tendência a desenvolver doenças nos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal, para um estado de saúde em que a decisora não esteja propensa a desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal.

Para que a transformação (T) se concretize, devem ser detectadas possíveis ações que atuem preventivamente contra o aparecimento das enfermidades, como ter acompanhamento médico, fazer uma dieta alimentar direcionada, ir às sessões de psicoterapia, realizar exames de controle de níveis e taxas sanguíneos etc. Um exemplo de perda de foco seria sugerir à decisora, como uma das ações a serem tomadas, ter momentos de lazer.

Embora no contexto amplo do problema da decisora, que é a busca por formas que lhe permitam levar uma vida sem *stress*, ter momentos de lazer possa ser uma ação desejável, para a transformação (T) descrita ela encontra-se fora de foco. Basta supor que uma das atividades de lazer da decisora poderia ser frequentar churrascarias, consumindo grande quantidade de carne vermelha. Essa possível ação, ainda que auxiliasse a decisora a sentir-se

mais descontraída, iria contrariar o objetivo da transformação (T), já que o consumo excessivo de carne vermelha não é recomendado às pessoas com tendência ao desenvolvimento de doenças cardíacas ou hormonais.

Fazendo uma analogia ao que propõe Checkland (1999) no exemplo da transformação (T) “sentir fome”, em que o verbo COMER indica a linha de ação mais coerente a ser tomada, na transformação (T) “desenvolver doenças que afetem os sistemas nervoso, cardíaco e hormonal”, o que se pretende é PREVENIR essas moléstias, e não DESCONTRAIR, que é o que proporciona uma atividade de lazer como ir à uma churrascaria.

Além do risco da perda do foco sobre a preocupação que está sendo examinada, o outro motivo para evidenciar as transformações no modo aqui demonstrado é assegurar-se que a decisora não se distancie da visão do problema como um todo.

A utilização dos quadros para a elaboração das definições-raiz e CATWOE das preocupações dos sistemas relevantes (ver Quadro 8 e APÊNDICE B) podem induzir o decisor, de certa forma, a pensar isoladamente sobre cada uma das transformações (T). Entretanto, é indubitavelmente desejável que se tenha a idéia de como o conjunto das transformações (T) poderão auxiliar o decisor a perseguir sua meta maior em relação a situação problemática em questão.

Isso levou o autor desta tese à construção de um mapa das Ts para o problema da decisora, conforme pode ser observado na Figura 37. O procedimento inicial para a criação do mapa consistiu na representação de todas as Ts, expressas em forma de flecha, aos moldes do que foi exposto na Figura 36, em que se evidenciou a T para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

Em um segundo momento, realizou-se o agrupamento das transformações (T) de acordo com os sistemas relevantes que as originaram. Reitera-se, que essas informações

foram extraídas dos quadros das definições-raiz e CATWOE das preocupações identificadas pela decisora (Quadro 8 e APÊNDICE B).

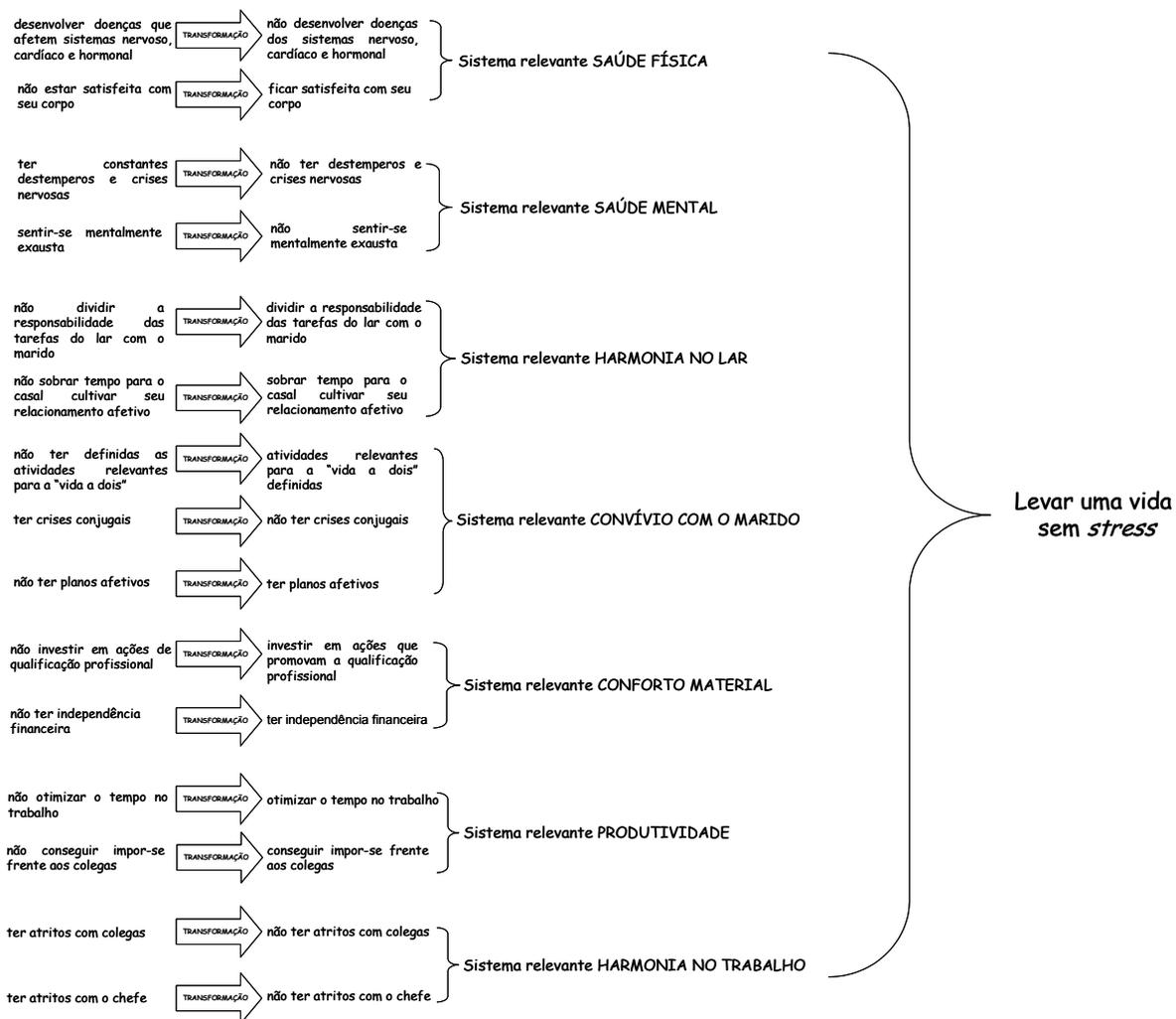


Figura 37: mapa das transformações para o processo de apoio à decisão "levar uma vida sem stress"

Complementando a descrição da Figura 37, a incorporação dos sete sistemas relevantes relacionados individualmente em apenas um, de caráter mais abrangente, tem por meta maior proporcionar à decisora, formas pelas quais ela possa tentar levar uma vida sem *stress*.

Com a finalização do mapa que evidencia as transformações (T) para o problema da decisora, concluiu-se a terceira fase do estágio três do uso da abordagem SSM no modelo SSM/MCDA-C.

Ao término deste estágio, o facilitador e a decisora contavam com mais dois instrumentos úteis à compreensão da situação problemática e reconhecimento das oportunidades que dela pudessem emergir: os quadros com as definições-raiz e CATWOE para cada preocupação identificada pela decisora e o mapa das transformações.

O facilitador pôde perceber nesse momento, uma maior familiaridade da decisora com o processo de apoio à decisão que estava sendo desencadeado. De posse de uma cópia em tamanho de papel A4 da *rich picture*, da lista de preocupações e sistemas relevantes, dos quadros com as definições-raiz e CATWOE, bem como do mapa das Ts, a decisora passou a ter uma postura bem mais ativa e participativa, o que contribuiu em muito para a realização do estágio seguinte do uso da SSM como abordagem *soft* na ilustração do modelo SSM/MCDA-C proposto, a construção dos modelos conceituais.

#### 7.1.1.4 CONSTRUÇÃO DOS MODELOS CONCEITUAIS

O quarto estágio da aplicação da SSM como uma abordagem *soft* de estruturação, a construção dos modelos conceituais, assim como o estágio anterior, também se encontra na dimensão do pensamento sistêmico.

Se no estágio três do emprego da abordagem SSM procurou-se expandir o entendimento da decisora sobre as preocupações por ela citadas, até se obter a descrição das transformações (Ts) desejadas para essas preocupações, no estágio quatro a tônica está voltada para a exposição das formas pelas quais tais Ts possam ser operacionalizadas.

Com efeito, o que se pretende neste estágio é o desdobramento das Ts através da utilização da lógica sistêmica, ou seja, a elaboração de modelos que caracterizem conceitualmente a(s) entrada(s), o processamento e a(s) saída(s) de cada T.

Cumprindo o que foi estabelecido no capítulo 5 desta tese, que descreve a proposta que está sendo aqui ilustrada, dois procedimentos devem ser seguidos para a construção dos modelos conceituais. São eles, respectivamente, a definição da camada sistêmica em que se processará a construção de cada modelo conceitual e a geração dos modelos conceituais propriamente ditos.

A definição da camada sistêmica, como já foi enfatizado no marco teórico e na descrição da proposta desta tese, diz respeito ao estabelecimento do nível sistêmico em que deve ocorrer a elaboração de um dado modelo conceitual. Pode ser ao nível de sistema abrangente, de sistema ou subsistema.

De acordo com a correspondência sugerida por Checkland (1989), os sistemas estão localizados ao nível das Ts, os subsistemas ao nível das atividades que contribuem para as Ts, e os sistemas abrangentes ao nível dos agrupamentos de sistemas relevantes afins.

A importância dessa correlação está alicerçada na preocupação que se deve ter em não desenvolver modelos conceituais em um âmbito que não esteja condizente com seu contexto. Por exemplo, ao construir um modelo conceitual ao nível de sistema abrangente, as saídas esperadas são indicativos de quais seriam as metas estratégicas a serem atingidas pelo conjunto de sistemas a longo prazo. Já na elaboração de um modelo conceitual no nível de um sistema, as saídas apontam para as atividades desejáveis a fim de alcançar uma T específica. Por último, no nível de subsistema, as saídas resultantes são atividades que explicam melhor uma T que não ficou claramente explicitada ao nível de sistema.

Desses três níveis, o que deve ser prioritariamente enfatizado na construção dos modelos conceituais é o nível de sistema. Os outros dois níveis atuam como coadjuvantes no processo, auxiliando na percepção das fronteiras entre eles e as T.

Aos moldes dos exemplos da SSM de Checkland (1981), os modelos conceituais para o caso ilustrativo desta tese foram realizados ao nível das Ts, isto é, ao nível de sistemas. Foram gerados quinze modelos conceituais (equivalentes às quinze preocupações da situação problemática).

Para a consecução da criação dos modelos conceituais do caso ilustrativo, tomou-se por orientação a seqüência de nove passos para a construção de um modelo conceitual ao nível de sistema, que já foi detalhada no capítulo 6 (ver Figura 31).

Buscando um modo gráfico que facilitasse a visualização dos sistemas e das informações que subsidiam sua elaboração, desenvolveu-se uma planilha, aos moldes do que apresenta Mackness (2002b), para ser utilizada como guia na construção de cada modelo conceitual, conforme demonstrado na Figura 38.

<p>SISTEMA RELEVANTE:</p> <p>PREOCUPAÇÃO:</p> <p>DEFINIÇÃO-RAIZ (DR):</p>	<p style="text-align: center;">CATWOE:</p> <p>C→</p> <p>A→</p> <p>T→     ►</p> <p>W→</p> <p>O→</p> <p>E→</p>										
<p>MODELO CONCEITUAL</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Camadas</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">Lógica PQR</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por quê? (sistema abrangente)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>O quê? (sistema)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Como? (subsistema)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>E<sub>1</sub>=</p> <p>E<sub>2</sub>=</p>		Camadas		Lógica PQR	Descrição	Por quê? (sistema abrangente)		O quê? (sistema)		Como? (subsistema)	
Camadas											
Lógica PQR	Descrição										
Por quê? (sistema abrangente)											
O quê? (sistema)											
Como? (subsistema)											

Figura 38: planilha de apoio à construção dos modelos conceituais  
Adaptado de Mackness (2002b, p. 04).

Verifica-se que a planilha que serve de apoio à construção dos modelos conceituais para o presente caso ilustrativo é dividida horizontalmente. Em sua parte superior deve ser nominado o sistema relevante que está sendo focado, identificada a preocupação em pauta e transcritos a definição-raiz (DR) e o CATWOE da mesma, ambos já elaborados no estágio 3 do processo SSM proposto.

Na parte inferior da planilha tem-se, à esquerda, um quadro inscrito que deve ser preenchido com as informações da definição-raiz que auxiliam na determinação das camadas sistêmicas. Ainda à esquerda, abaixo do quadro das camadas, há o indicativo para a descrição das medidas de eficiência ( $E_1$ ) e eficácia ( $E_2$ ) do sistema.

A parte inferior direita é reservada para a construção do modelo conceitual, usando as informações contidas nos outros campos da planilha. Exceção feita à  $E_1$  e  $E_2$ , que são definidos durante a própria confecção do modelo conceitual.

Feitas tais considerações, pode-se demonstrar o desencadeamento dos passos que conduziram a construção dos modelos conceituais da situação problemática em questão. Para essa demonstração, dar-se-á continuidade na exploração da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

O procedimento inicial é o preenchimento da parte superior da planilha de apoio à construção de modelos conceituais, como expõe a Figura 39. Para isso, o facilitador utilizou o Quadro 8, desenvolvido no estágio 3 do processo SSM, como fonte das informações para identificar o sistema relevante, definir a preocupação para a qual o modelo conceitual deve ser construído, e transcrever sua definição-raiz e CATWOE.

<p><b>SISTEMA RELEVANTE:</b> <i>Saúde física</i></p> <p><b>PREOCUPAÇÃO:</b> 1.1. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</p> <p><b>DEFINIÇÃO-RAIZ (DR):</b> um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	<p><b>CATWOE:</b></p> <p><b>C</b>→ decisora</p> <p><b>A</b>→ decisora, profissionais da área médica</p> <p><b>T</b>→ desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ► não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal</p> <p><b>W</b>→ problemas em órgãos como o coração, comprometem a qualidade e expectativa de vida</p> <p><b>O</b>→ decisora</p> <p><b>E</b>→ família, trabalho</p>										
<p><b>MODELO CONCEITUAL</b></p> <table border="1" data-bbox="783 1323 1131 2078"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="783 1323 831 2078">Camadas</th> </tr> <tr> <th data-bbox="831 1323 879 2078">Lógica PQR</th> <th data-bbox="831 1323 879 2078">Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="879 1323 963 2078">Por quê? (sistema abrangente)</td> <td data-bbox="879 1323 963 2078"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="963 1323 1048 2078">O quê? (sistema)</td> <td data-bbox="963 1323 1048 2078"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1323 1131 2078">Como? (subsistema)</td> <td data-bbox="1048 1323 1131 2078"></td> </tr> </tbody> </table> <p><math>E_1 =</math></p> <p><math>E_2 =</math></p>		Camadas		Lógica PQR	Descrição	Por quê? (sistema abrangente)		O quê? (sistema)		Como? (subsistema)	
Camadas											
Lógica PQR	Descrição										
Por quê? (sistema abrangente)											
O quê? (sistema)											
Como? (subsistema)											

Figura 39: preenchimento da parte superior da planilha de apoio à construção do modelo conceitual para a T da preocupação “1.1. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

Na seqüência foi realizada a identificação das camadas sistêmicas, com o conseqüente preenchimento do quadro inscrito na parte inferior da planilha. Para isso, o facilitador empregou a lógica PQR sobre a definição-raiz transcrita, determinando o “por quê?”, “o que?” e “como?” do possível modelo conceitual.

Com isso, obteve-se o preenchimento da parte inferior da planilha, como mostra a Figura 40.

<p><b>SISTEMA RELEVANTE:</b> <i>Saúde física</i></p> <p><b>PREOCUPAÇÃO:</b> 11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</p> <p><b>DEFINIÇÃO-RAIZ (DR):</b> um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisora levar uma vida sem stress.</p>	<p><b>CATWOE:</b></p> <p>C→ decisora</p> <p>A→ decisora, profissionais da área médica</p> <p>T→ desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ► não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal</p> <p>W→ problemas em órgãos como o coração, comprometem a qualidade e expectativa de vida</p> <p>O→ decisora</p> <p>E→ família, trabalho</p>										
<p><b>MODELO CONCEITUAL</b></p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Camadas</th> </tr> <tr> <th>Lógica PQR</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por quê? (sistema abrangente)</td> <td>levar uma vida sem stress</td> </tr> <tr> <td>O que? (sistema)</td> <td>11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</td> </tr> <tr> <td>Como? (subsistema)</td> <td>PREVENIR doenças nos órgãos vitais</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">E<sub>1</sub>= E<sub>2</sub>=</p>		Camadas		Lógica PQR	Descrição	Por quê? (sistema abrangente)	levar uma vida sem stress	O que? (sistema)	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais	Como? (subsistema)	PREVENIR doenças nos órgãos vitais
Camadas											
Lógica PQR	Descrição										
Por quê? (sistema abrangente)	levar uma vida sem stress										
O que? (sistema)	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais										
Como? (subsistema)	PREVENIR doenças nos órgãos vitais										

Figura 40: preenchimento da parte inferior da planilha de apoio à construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

Observa-se a descrição de cada uma das camadas sistêmicas. Tomando como referência a definição-raiz, determinou-se que o “por quê?” da construção dos modelos conceituais, ou seja, o objetivo principal da decisora, com o qual cada modelo a ser construído irá contribuir em parte, é o de levar uma vida sem *stress*.

Quanto ao “o que?” deve ser feito para efetivamente ter uma parcela de colaboração no atingimento do objetivo principal da decisora, isto é, o sistema a ser construído e apreciado, tem-se a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

O “como?” alcançar a T descrita no CATWOE para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, ou seja, o verbo que orienta a T para a ação, é o verbo PREVENIR.

Com o esclarecimento a respeito das camadas sistêmicas, pode-se, agora, iniciar a demonstração da seqüência dos nove passos para a construção do modelo conceitual para a T que explica a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

O 1º passo constitui-se na formulação da atividade inicial do sistema, que identifica a T a ser gerada. Ela funciona como um rótulo do subsistema operacional da T. Para obtê-la, deve-se transcrever o enunciado da T, presente no CATWOE de cada uma das definições-raiz.

Utilizando a planilha da Figura 40, verificou-se no CATWOE que a atividade inicial do modelo conceitual que estava sendo construído poderia ser assim enunciada: apreciar possibilidades de não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal.

Deve-se numerar a atividade, no caso atividade número 1, como também é necessário que a mesma seja circunscrita. A Figura 41 apresenta, na parte da planilha destinada ao desenho do sistema, a atividade inicial do modelo conceitual já numerada e circunscrita.

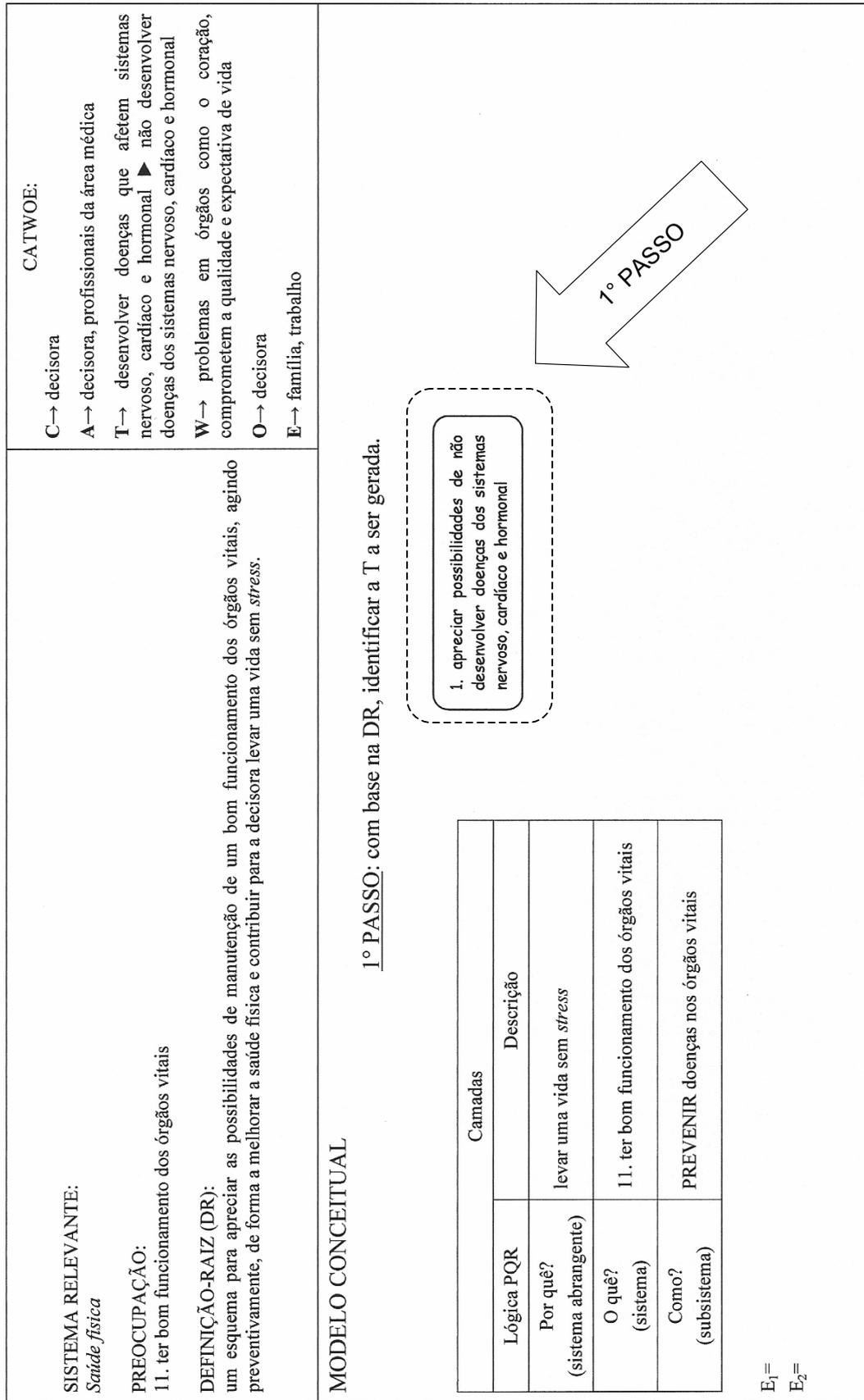


Figura 41: execução do 1º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

O 2º passo da construção do modelo conceitual consistiu na listagem de um pequeno número de verbos (7±2) que descrevessem a maioria das atividades necessárias ao sistema. A Figura 42 apresenta as atividades oriundas do processo desencadeado nessa etapa.

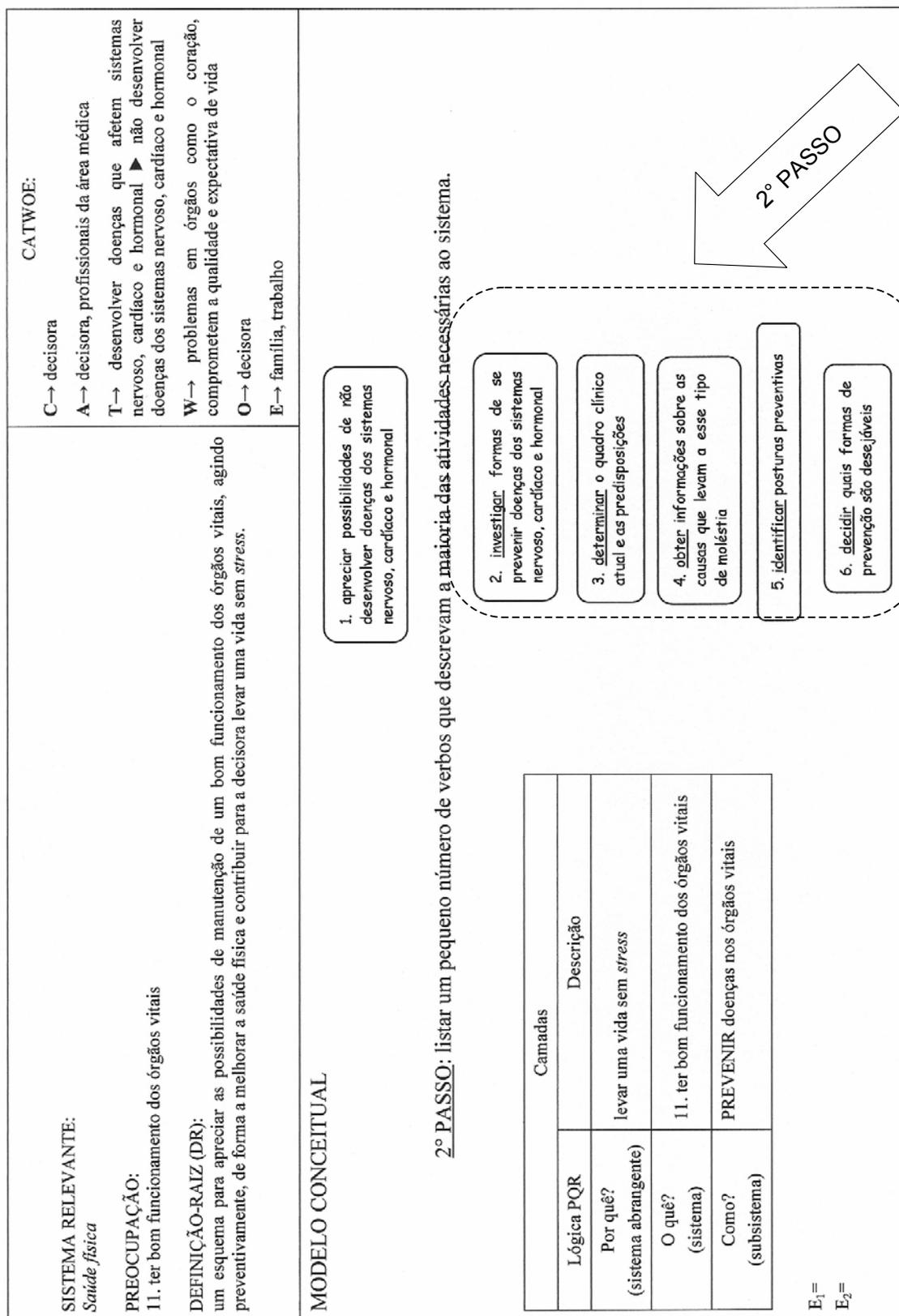


Figura 42: execução do 2º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

É possível verificar cinco novas atividades acrescidas à atividade inicial do subsistema operacional do modelo conceitual em construção:

2. investigar formas de se prevenir doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal;
3. determinar o quadro clínico atual e as predisposições;
4. obter informações sobre as causas que levam a esse tipo de moléstia;
5. identificar posturas preventivas; e
6. decidir quais formas de prevenção são desejáveis.

O procedimento adotado para obter as atividades descritas foi a interpelação da decisora pelo facilitador, quanto ao que poderia se feito para alcançar a T em questão. À medida que a decisora expunha algo reconhecido por ela como importante para viabilizar a consecução da T, o facilitador procurava um verbo que representasse adequadamente a atividade a ser desenvolvida e formulava uma frase orientada à ação. Para tornar mais claro o processo, na planilha da Figura 42 o verbo que originou cada uma das atividades foi sublinhado.

Duas particularidades puderam ser evidenciadas no processo de determinação das atividades da T. A primeira delas foi a necessidade de que a atividade de número 2 fosse voltada a expressar o “como?” atingir a T rotulada na atividade de número 1 do sistema. No caso da preocupação “1. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, a atividade “1. apreciar possibilidades de não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal” é explicada pela atividade “2. investigar formas de se PREVENIR doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal”. Observando o quadro das camadas sistêmicas da Figura 42, percebe-se que PREVENIR refere-se ao “como?” da T.

A segunda particularidade refere-se ao cuidado que o facilitador teve para que não fossem geradas, nesse 2º passo, ações ao invés de atividades para a T. As atividades são os

procedimentos que guiam o sistema em direção aos objetivos da T. Uma ação é o resultado da análise do conjunto de atividades da T.

Por exemplo, na Figura 42, a atividade “5. identificar posturas preventivas” é abrangente e permite que sejam examinadas diversas possibilidades, dentre as formas de PREVENIR doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal. Já uma ação tem caráter mais restritivo. Supunha para o sistema em questão, a ação “realizar revisões periódicas”. Ela é apenas uma das possibilidades existentes, no âmbito das posturas preventivas. Outra possível ação, que também estaria inserida no mesmo cenário, seria “evitar comportamento de risco”.

Da mesma forma, a atividade “3. determinar o quadro clínico atual e as predisposições” é ampla o suficiente para que possam ser inclusos novos sintomas e moléstias que a decisora venha a constatar. Um exemplo de ação seria “monitorar os sintomas da miocardite e hipertireoidismo”, o que restringiria o sistema da T apenas ao exame do que já havia sido constatado, não agregando o mesmo conhecimento sobre o assunto, do que o gerado pela atividade número 3 da T.

Isso posto, o 3º passo da construção do modelo conceitual, o agrupamento de atividades por critério de similaridade, pode ser delineado. A Figura 43 demonstra como isso foi feito para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

Identificou-se dois segmentos de atividades afins. Como pode ser visto na Figura 43, criou-se um agrupamento das atividades que orientam a T e um grupo de atividades que viabilizam essa T.

O conjunto de atividades que orientam a T é formado por aquelas atividades que têm por objetivo propiciar um encadeamento que torne o subsistema operacional compreensível e com uma certa lógica. São componentes desse agrupamento as atividades “1. apreciar possibilidades de não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal”, “2.

investigar formas de se prevenir doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal” e “6. decidir quais formas de prevenção são desejáveis”.

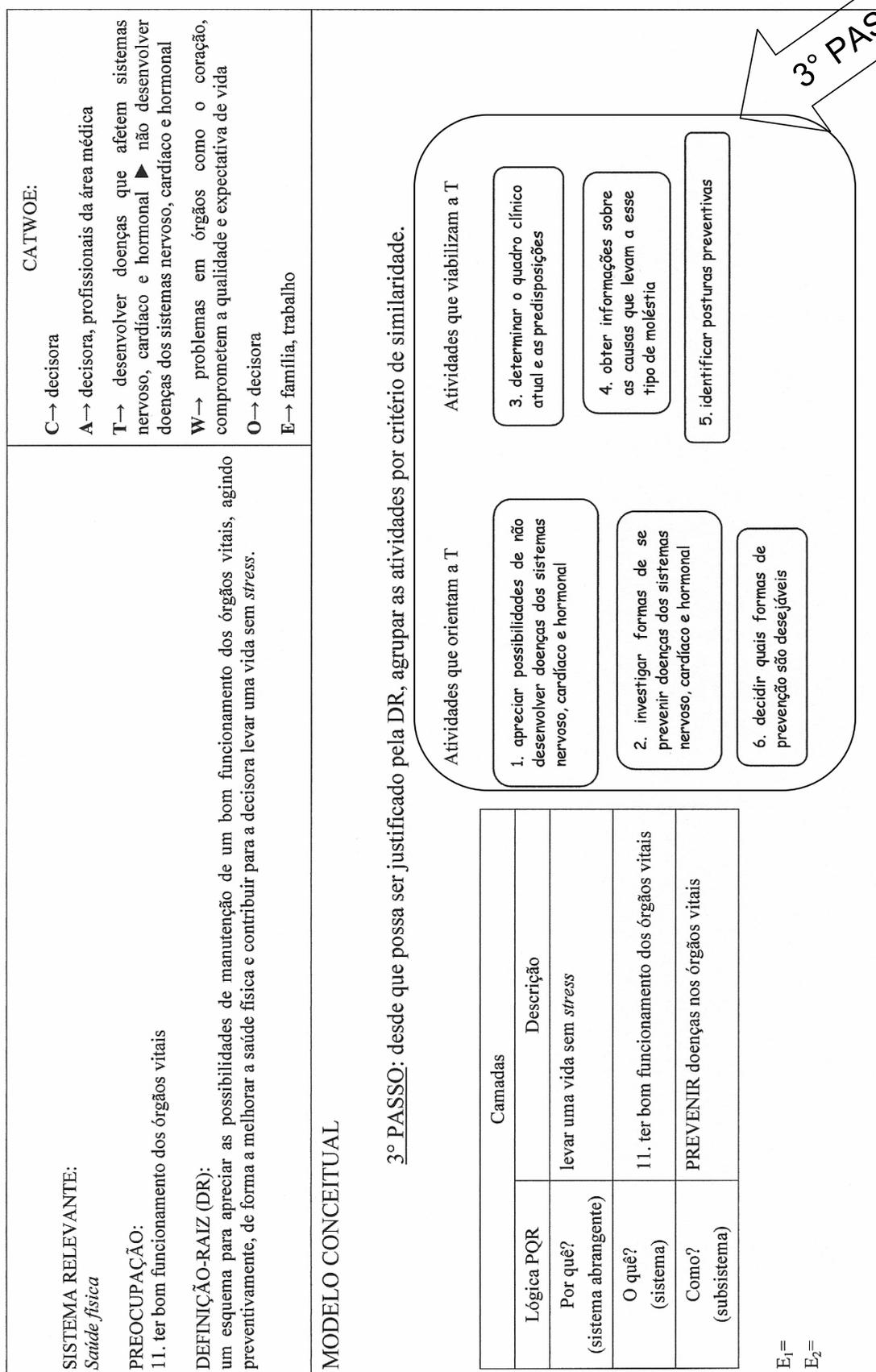


Figura 43: execução do 3° passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

Quanto ao conjunto de atividades que viabilizam a T, esse é composto pelas atividades que promovem a busca por formas que contribuam para efetivamente atingi-la. Desse modo, na Figura 43, as atividades “3. determinar o quadro clínico atual e as predisposições”, “4. obter informações sobre as causas desse tipo de moléstia” e “5. identificar posturas preventivas” integram o conjunto de atividades que viabilizam a T.

Dando continuidade ao processo de construção do modelo conceitual, o 4º passo consiste em conectar as atividades e grupos de atividades por flechas que indiquem a seqüência lógica do subsistema operacional.

Na Figura 44, que ilustra o 4º passo para a elaboração do sistema da T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, verifica-se que a atividade “1. apreciar possibilidades de não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal” foi conectada por uma seta (→) à atividade “2. investigar formas de se prevenir doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal”. Como foi esclarecido no 3º passo, ambas cumprem o papel de orientar o encadeamento do subsistema da T.

No núcleo do subsistema estão as atividades que viabilizam a T. Observando-se a Figura 44, percebe-se que as atividades “3. determinar o quadro clínico atual e as predisposições” e a atividade “4. obter informações sobre as causas que levam a esse tipo de moléstia” estão conectadas à atividade “5. identificar posturas preventivas”.

A atividade “5. identificar posturas preventivas” é, por sua vez, a atividade de ligação entre o grupo de atividades que orientam e o conjunto de atividades que viabilizam a T, pois à ela conecta-se a atividade “2. investigar formas de se prevenir doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal”, e dela parte a flecha para conectar-se à atividade “6. decidir quais formas de prevenção são desejáveis”.

Tem-se com isso, a seqüência completa de conexões, na qual as atividades dos dois agrupamentos delimitados no 3º passo foram ligadas por setas indicando a direção do fluxo do subsistema operacional da T.

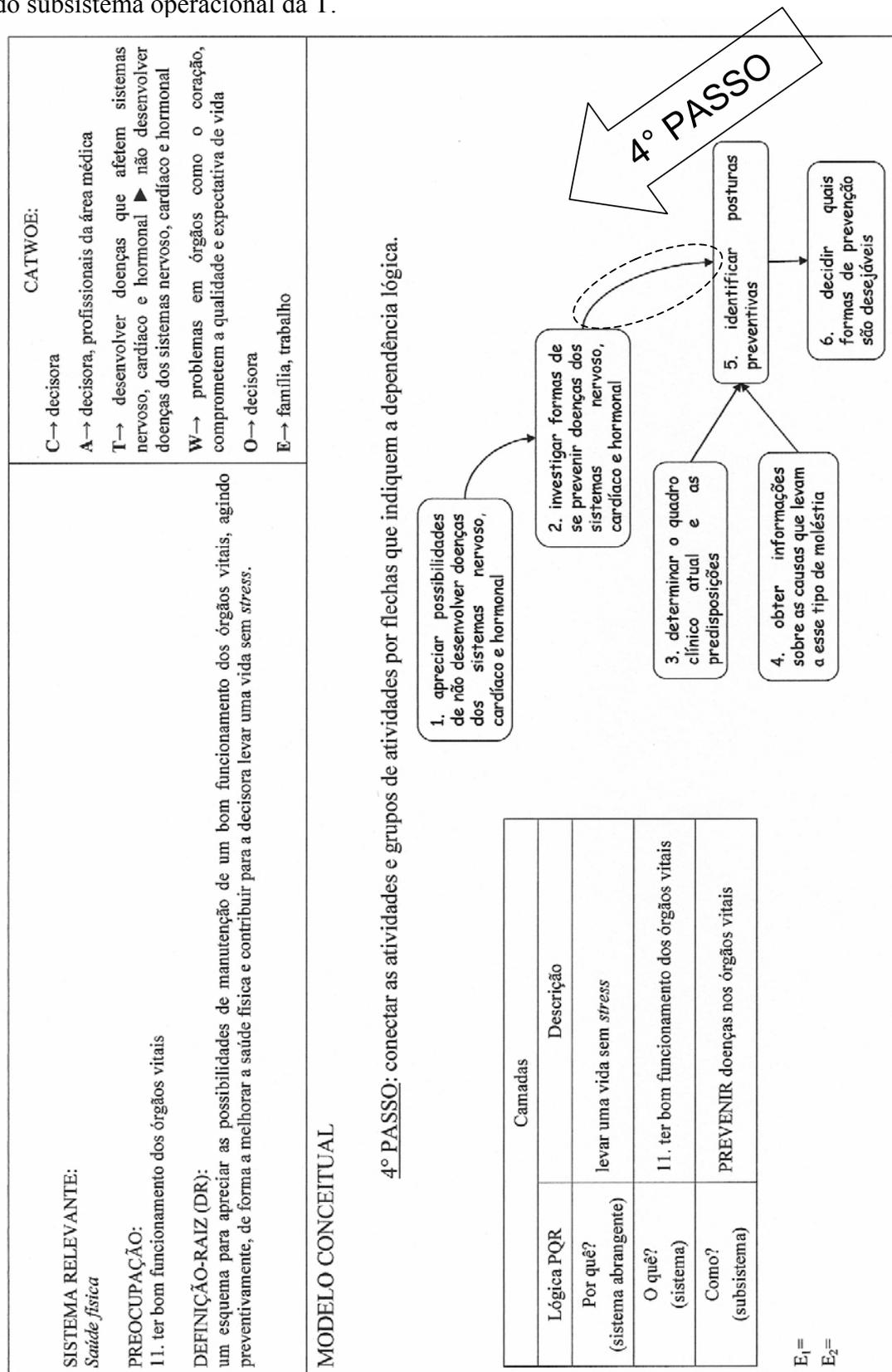


Figura 44: execução do 4º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

O 5º passo corresponde à indicação, quando se fizer necessário, dos fluxos essenciais à T que não tenham sido contemplados no 4º passo. Para diferenciar da seqüência lógica, pode-se, por exemplo, utilizar flechas com linhas tracejadas para realizar a conexão ou contornar com uma linha as atividades envolvidas.

Para o modelo conceitual da T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, foi detectado que há um fluxo essencial e que não foi evidenciado no 4º passo. Ele diz respeito à concomitância que deve haver entre as atividades “3. determinar o quadro clínico atual e as predisposições” e “4. obter informações sobre as causas que levam a esse tipo de moléstia”. Isso quer dizer que essas atividades, por um critério de conveniência utilizado pela decisora, devem ser desenvolvidas dentro do mesmo prazo.

Convencionou-se, então, para os modelos conceituais construídos da situação problemática aqui ilustrada, o uso de uma linha pontilhada de espessura maior que as demais, que contornasse as atividades que devessem ser realizadas concomitantemente e, cujo tal relação não tivesse sido expressa no ordenamento promovido no 4º passo do processo. Na Figura 45, tem-se esse fluxo representado.

Prosseguindo a demonstração do processo de elaboração do modelo conceitual da T para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, no 6º passo deve-se estabelecer uma atividade única de saída, na qual todos os agrupamentos de atividades lógicas e fluxos estejam a ela conectados.

Criou-se então a atividade “7. definir possíveis ações:”, à qual foram conectadas as demais atividades do subsistema operacional da T, por meio de uma flecha ligando a atividade “6. decidir quais formas de prevenção são desejáveis” a ela. A Figura 46 expõe esse procedimento.

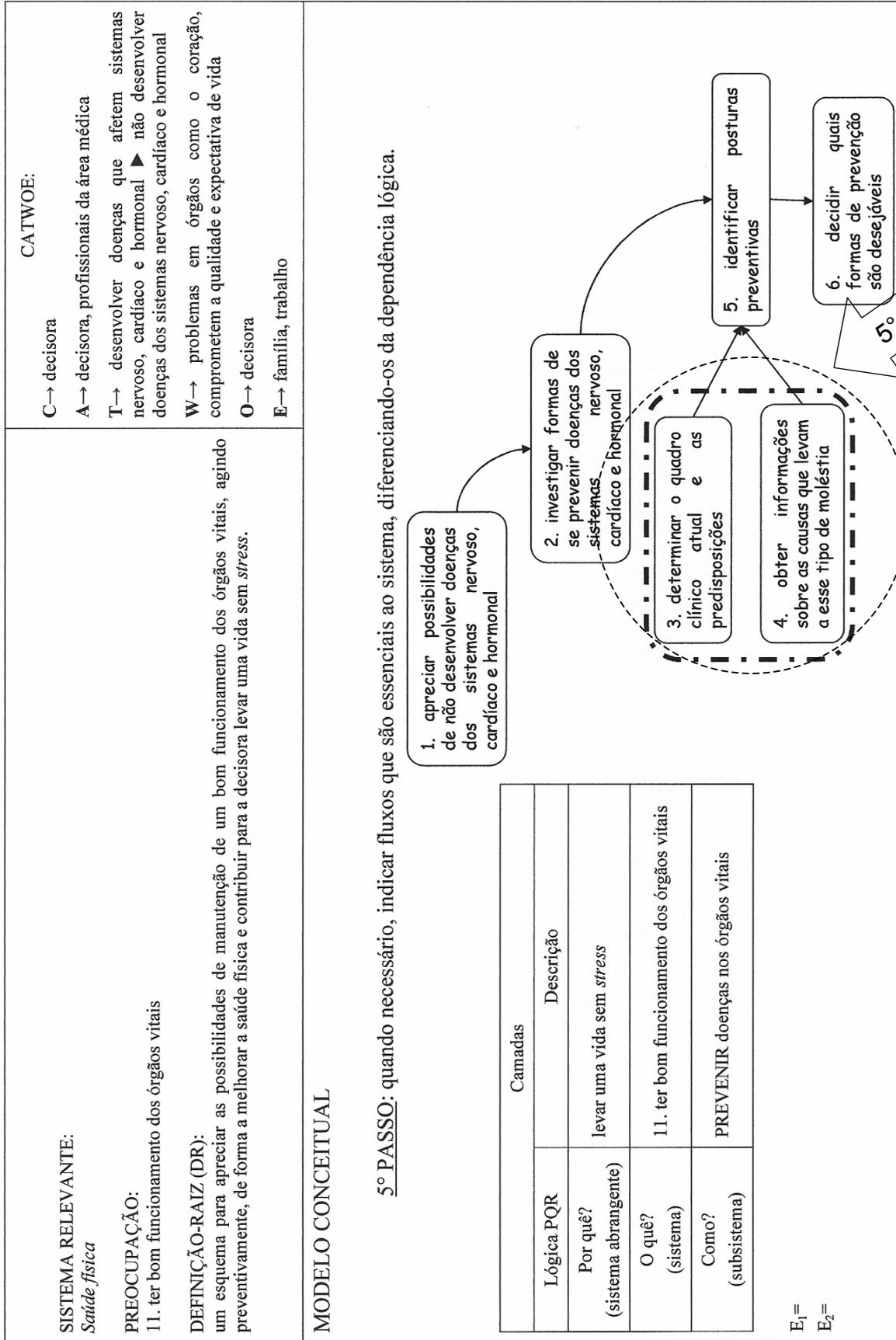


Figura 45: execução do 5° passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

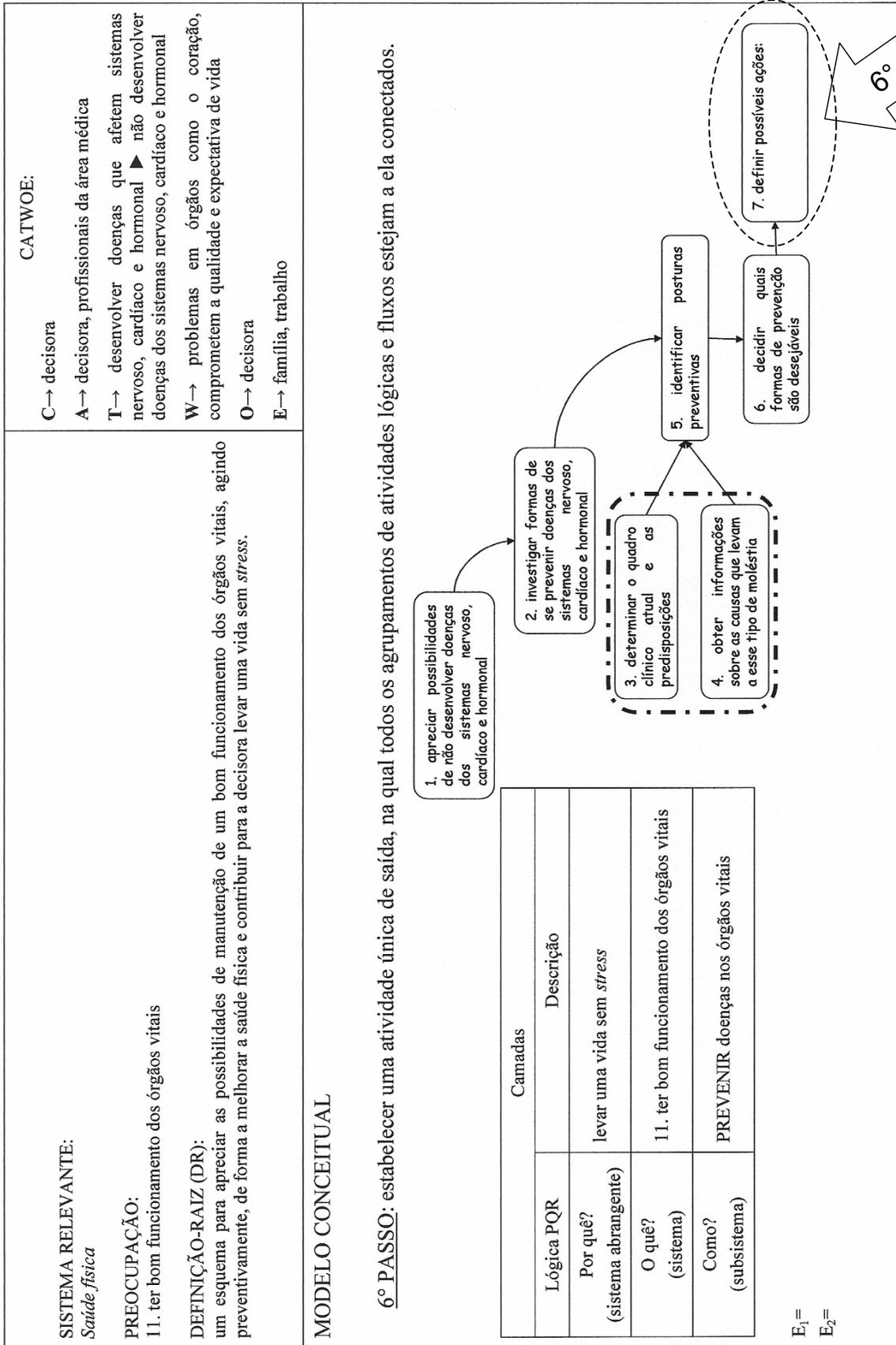


Figura 46: execução do 6° passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

O 7º passo se dá com o apontamento na atividade de saída, das possíveis ações que representem o resultado da T. Neste caso, as ações devem ser listadas na atividade “7. definir possíveis ações:”. Como pode ser visto na Figura 47, foram detectadas duas possíveis ações.

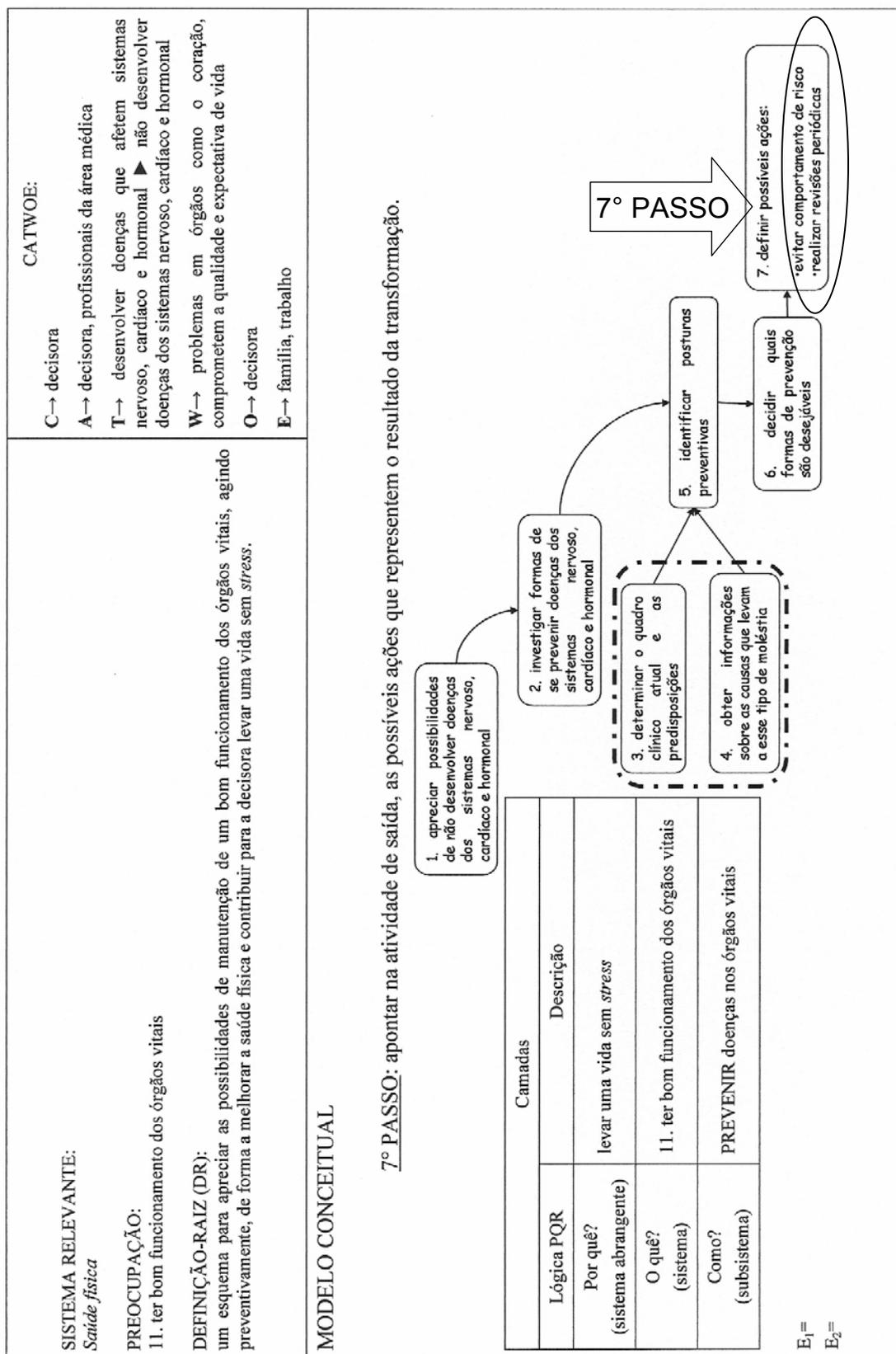


Figura 47: execução do 7º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

As ações “evitar comportamento de risco” e “realizar revisões periódicas” são o resultado da análise do ciclo de atividades da T desenvolvido na montagem do subsistema operacional. É importante ressaltar que para a decisora identificar essas ações, não somente a planilha para a construção dos modelos conceituais foi fundamental, como também o mapa das transformações.

Definidas as possíveis ações, o 8º passo do processo de construção do modelo conceitual diz respeito à delimitação das fronteiras do subsistema operacional, circundando as atividades que o compõem, conforme apresentado na Figura 48.

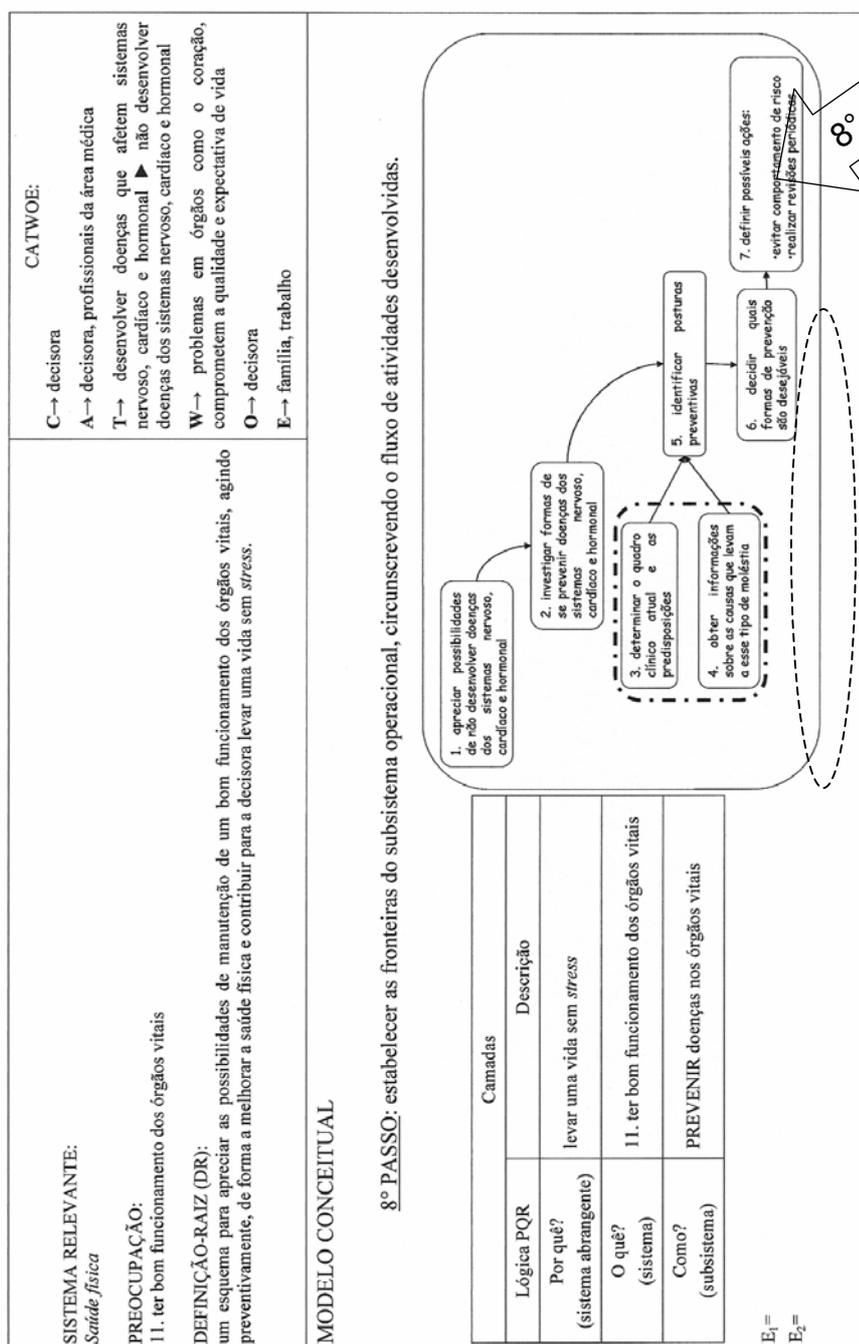


Figura 48: execução do 8º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

Por fim, o 9º passo a ser procedido na elaboração de um modelo conceitual é demonstrado na Figura 49. Consiste no acréscimo do subsistema de monitoração e controle ao subsistema operacional construído. Isso se dá pela adição, respectivamente nessa ordem, das atividades de nominação do sistema, de definição dos critérios de eficiência ( $E_1$ ) e eficácia ( $E_2$ ) e de ações de controle.

Na Figura 49, percebe-se que a primeira atividade do subsistema de monitoração e controle é aquela que nomina o sistema, a atividade “8. apreciar aspirações da decisora para o sistema ter bom funcionamento dos órgãos vitais”. Ela auxilia a decisora ou qualquer outro observador a reconhecer a preocupação que está sendo enfatizada.

Essa atividade deve ser conectada por uma flecha à próxima atividade a ser estabelecida, a atividade “9. definir critérios para eficiência ( $E_1$ ) e eficácia ( $E_2$ ) do sistema da T”. Os critérios, contudo, não são descritos nesta atividade, mas sim em um local adequado aos mesmos, existente na planilha de apoio à construção do modelo conceitual, como salientado na Figura 49.

A justificativa para esse fato está no caráter dinâmico do subsistema operacional da T. Em uma nova análise da decisora, diferentes ações poderão ser incorporadas à atividade “7. definir possíveis ações”, o que modifica, por consequência, a atividade “9. definir critérios para eficiência ( $E_1$ ) e eficácia ( $E_2$ ) do sistema da T”.

Na seqüência, uma nova atividade é conectada às anteriores, a atividade “10. com base nos critérios definidos em 9 monitorar 1-7”. Com os critérios de eficiência e eficácia estipulados, é possível acompanhar se as ações que foram escolhidas para atingir o objetivo da T estão gerando os resultados desejáveis. Para tanto, uma flecha oriunda do subsistema operacional é ligada a esta atividade.

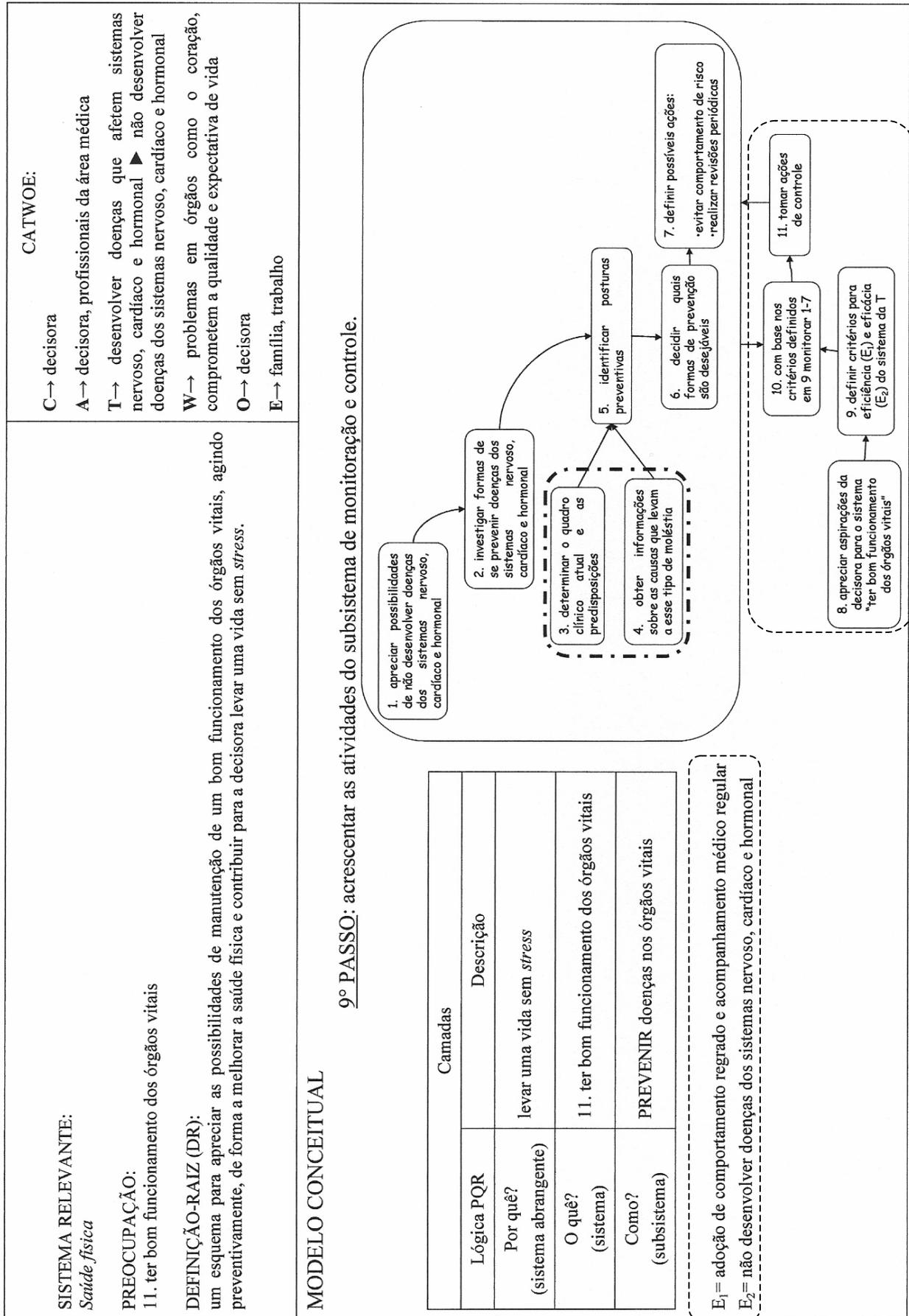


Figura 49: execução do 9º passo na construção do modelo conceitual para a T da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

A última das atividades que conformam o subsistema de monitoração e controle é a atividade “11. tomar ações de controle”. Em função do monitoramento realizado com base nos critérios definidos para o sistema da T (atividades 9 e 10), deve ser decidido que ações serão tomadas para corrigir possíveis desvios no atendimento dos objetivos desejados. Essa atividade é conectada por uma flecha oriunda da atividade “10. com base nos critérios definidos em 9 monitorar 1-7”, bem como é ligada ao subsistema operacional por uma flecha traçada no sentido atividade-subsistema.

Com o subsistema operacional e o subsistema de monitoração e controle formados e interligados, concluiu-se a demonstração do processo de construção do modelo conceitual para a preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

O mesmo procedimento descrito para essa preocupação foi executado para as demais Ts das preocupações descritas no mapa das Ts da decisora. Ao todo foram construídos 15 modelos conceituais, cujas planilhas de apoio à construção para cada um deles encontram-se no APÊNDICE C desta tese.

Encerra-se, desse modo, o estágio 4 da abordagem SSM proposta. Com a construção dos modelos conceituais efetivada deve-se sair da dimensão do pensamento sistêmico, em que se procurou modelar as preocupações da situação problemática da decisora e partir para a dimensão do mundo real, onde, no estágio 5 da SSM, os modelos conceituais construídos para cada uma das Ts devem ser confrontados com o contexto decisório real (ver Figura 33 – abordagem SSM proposta).

#### 7.1.1.5 COMPARAÇÃO DOS MODELOS CONCEITUAIS DAS Ts COM A CONTEXTUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

O estágio 5 da abordagem SSM proposta consiste na comparação entre os modelos conceituais elaborados no estágio 4 e a realidade com que se defronta a decisora em sua situação descrita como problemática.

Neste estágio, que se localiza na dimensão do mundo real, o objetivo está direcionado à identificação de quais das ações definidas em cada um dos modelos conceituais são realizáveis, ou seja, podem ser operacionalizadas, colocadas em prática.

Diante disso, as informações do mundo real que serviram de base para o confronto com os modelos conceituais foram aquelas obtidas nos estágios 1 e 2 do processo SSM, isto é, a descrição sumária da situação problemática, o primeiro conjunto de análises (as análises 1, 2 e 3), o segundo conjunto de análises (as análises de estrutura, processo e clima da situação), mais a *rich picture*.

Como técnica de comparação entre os modelos conceituais e a realidade, das sugeridas por Checkland (1999) e já descritas no marco teórico desta tese, a mais utilizada foi o emprego dos modelos conceituais como fonte de questões para apoiar na investigação. Em alguns casos, fez-se uso também, da comparação direta dos modelos conceituais com a realidade.

Nesse intuito duas reuniões com a decisora foram feitas. O ANEXO A apresenta algumas fotografias retiradas nesses encontros entre o facilitador e decisora. Por elas percebe-se que todos os instrumentos desenvolvidos no decorrer do processo SSM para a situação problemática da decisora foram trazidos à discussão, como forma de orientar e estimular o debate no estágio 5.

O trabalho de exame da viabilidade operacional de implementação das possíveis ações dos modelos das Ts foi facilitado em muito com a adoção do quadro de comparação entre os

modelos conceituais e a situação real, demonstrado e detalhado no capítulo que expõe a proposta desta tese (ver Quadro 6).

Nesse sentido, o facilitador levou, para as reuniões com a decisora, um quadro comparativo para cada um dos sistemas relevantes, com as informações sobre as definições-raiz, suas Ts, atividades da T, as possíveis ações para a T e  $E_1$  e  $E_2$  devidamente preenchidas. Isso permitiu que a decisora se sentisse localizada no cenário que estava sendo analisado e mantivesse o foco em examinar que ações, dentre aquelas listadas como possíveis nos modelos conceituais, seriam passíveis de serem colocadas em prática levando em conta os aspectos operacionais do contexto decisório.

Para ilustrar o que está sendo discorrido, o Quadro 9 apresenta a comparação dos modelos conceituais com o mundo real para as duas preocupações componentes do sistema relevante Saúde Física, as preocupações “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais” e “12. ter boa estética”.

Observando a segunda linha do Quadro 9, identifica-se que a mesma está dividida em duas colunas. A coluna da esquerda, denominada modelos conceituais do sistema relevante Saúde Física, delimita verticalmente a área do Quadro 9 em que estão contidas a DR, a T, as atividades da T, as ações possíveis para alcançar a T, e as medidas de  $E_1$  e  $E_2$  para cada preocupação do sistema relevante.

Ainda na segunda linha do Quadro 9, a coluna da direita, intitulada contexto decisório, estabelece a área vertical do Quadro 9 em que será determinado para cada possível ação, se a mesma é operacionalmente realizável no âmbito da situação problemática e, caso seja, se necessita de algum tipo de ajuste.

Conforme pode ser visto no Quadro 9, as possíveis ações das Ts das preocupações “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais” e “12. ter boa saúde estética” foram consideradas sistemicamente realizáveis, sem a necessidade de ajustes.

Comparação do modelos conceituais com o mundo real						
Modelos conceituais do sistema relevante Saúde física						Contexto decisório
Preocupação "11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisora levar uma vida sem stress.	desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ↓ não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal	obter informações sobre hábitos saudáveis; identificar postura preventiva; determinar o quadro clínico atual e as predisposições.	evitar comportamento de risco	adoção de comportamento regrado	não desenvolver doenças do sistema nervoso, cardíaco e hormonal	sim
			realizar revisões periódicas	contar com acompanhamento médico regular	não desenvolver doenças do sistema nervoso, cardíaco e hormonal	sim
Preocupação "12. ter boa estética"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar as oportunidades de alcançar uma boa estética, investindo em cuidados com o corpo, que incrementem a saúde física e auxiliem a decisora a levar uma vida sem stress.	não estar satisfeita com seu corpo ↓ ficar satisfeita com seu corpo	apreciar procedimentos da medicina tradicional; apreciar programas de condicionamento da área esportiva; apreciar procedimentos da medicina alternativa.	realizar atividade esportiva	atividade física desenvolvida	adquirir boa forma corporal	sim
			adotar controle alimentar	dieta nutricional implementada	adquirir boa forma corporal	sim
			fazer tratamento estético	tratamento sendo realizado	adquirir boa forma corporal	sim

Quadro 9: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante saúde física

Assim como foi feito com o sistema relevante Saúde Física, elaborou-se os quadros comparativos para os demais 6 sistemas relevantes da situação problemática em questão, o que pode ser constatado no APÊNDICE D desta tese.

Quanto à forma de determinar se as ações eram ou não operacionalmente realizáveis, o autor adotou uma postura ligeiramente diferente daquela expressa por Checkland (1981, 1989, 1999). Em sua análise no estágio 5 do processo SSM original, Checkland (1981) descarta as ações que não são consideradas operacionalmente realizáveis, sem nenhum procedimento de substituição.

Para a situação que está sendo ilustrada, optou-se por realizar uma nova passagem no modelo conceitual, toda vez que uma de suas ações fosse considerada não operacional no mundo real, a fim de obter uma nova ação que fosse realizável na prática.

Desse modo, sempre que a decisora identificou no estágio 5 uma ação não aplicável à sua realidade, o facilitador solicitou-lhe que examinasse novamente o modelo conceitual que a originou e refizesse mentalmente o ciclo das atividades daquela determinada T, na tentativa de definir uma outra possível ação para a referida preocupação.

Adicionalmente, quando uma nova possível ação era expressa pela decisora, o facilitador lhe solicitava que vislumbrasse também qual seria a medida de eficiência ( $E_1$ ) para essa ação.

Esse procedimento foi realizado para as ações inicialmente rejeitadas nos quadros comparativos, até se obter ações sistemicamente realizáveis para todas as Ts de todos os sistemas relevantes, o que completa o trabalho a ser desenvolvido no estágio 5 da abordagem SSM proposta.

Ao final do estágio 5, a decisora passou a contar com o conjunto de quadros comparativos dos modelos conceituais com o mundo real (Quadro 9 e APÊNDICE D), os quais reúnem as informações sobre as ações de cada T que podem ser postas em prática, desde

que sejam do desejo da decisora e que não afrontem os interesses envolvidos no contexto decisório. Essa análise será feita no estágio 6 do processo SSM proposto.

#### 7.1.1.6 DEFINIÇÃO DAS MUDANÇAS SISTEMICAMENTE DESEJÁVEIS E CULTURALMENTE REALIZÁVEIS

O estágio 6 do processo SSM, que é desencadeado na dimensão do mundo real, se baseia na verificação, dentre as ações tidas como operacionalmente realizáveis no estágio 5, de quais são sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Para isso, o primeiro passo deve ser a análise de quais ações obtidas no estágio anterior ainda são almejadas (sistemicamente desejáveis) pela decisora. Uma ação poderia deixar de ser desejável por parte de um determinado decisor por uma série de motivos. Por exemplo, não querer correr riscos na vida real, não acreditar que uma determinada ação irá realmente funcionar, não desejar mudar muito as coisas etc.

O segundo passo consiste em averiguar se as ações ditas sistemicamente desejáveis pela decisora também seriam culturalmente realizáveis. Em essência, a decisora teve que examinar se nenhuma das ações estaria ferindo valores ou regras que gerassem conflitos de interesses entre os atores envolvidos na situação.

Com o intuito de auxiliar a decisora nesse procedimento, o facilitador reuniu todas as ações constantes dos quadros elaborados no estágio 5 em uma lista, como demonstra a Figura 50. Ao examinar a lista, a decisora considerou desejável todas as ações sistemicamente realizáveis, bem como assumiu essas ações como culturalmente realizáveis.

Sobre a postura da decisora, é importante esclarecer que a intenção da mesma ao aceitar como desejáveis todas as ações foi, ao invés de refutar possíveis ações que pudessem vir a proporcionar-lhe uma melhoria em sua vida, optar por esforçar-se para realizar todas as

ações, mesmo aquelas que ela considera mais árduas, como as ligadas à realização de atividades esportivas ou fazer curso de idiomas.

Ainda em relação ao posicionamento da decisora, pelo mesmo motivo descrito anteriormente, ela preferiu tentar estabelecer pequenos processos de negociação com os atores envolvidos na situação problemática, do que simplesmente descartar as ações que, em princípio, pudessem não ser culturalmente realizáveis.

Sistema relevante	Preocupação	Ações	Sistemicamente desejável?	Culturalmente realizável?
Saúde física	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais	evitar comportamento de risco	sim	sim
		realizar revisões periódicas	sim	sim
	12. ter boa estética	realizar atividade esportiva	sim	sim
		adotar controle alimentar	sim	sim
		fazer tratamento estético	sim	sim
Saúde mental	01. ter controle emocional	ter apoio profissional	sim	sim
		ter estratégia de contingenciamento	sim	sim
	07. ter boa capacidade cerebral	ter descanso adequado	sim	sim
		evitar sobrecarga de tarefas intelectuais	sim	sim
Harmonia no lar	06. compartilhar tarefas do lar	divisão da responsabilidade usando critério de igualdade	sim	sim
	08. administrar tempo no lar	usar serviços de 3 <sup>os</sup>	sim	sim
		adquirir eletrodomésticos	sim	sim
		estabelecer e cumprir cronograma	sim	sim
Convívio com o marido	03. ter vida em comum com o marido	ter atividades de lazer	sim	sim
		ter atividades sociais	sim	sim
	02. ter equilíbrio sentimental	ter alguém para compartilhar problemas conjugais	sim	sim
		negociar situações de impasse do casal	sim	sim
	04. ter metas afetivas	constituir família	sim	sim
		promover sentimentos do casal	sim	sim
Conforto material	09. ter aspirações profissionais	fazer curso de idiomas	sim	sim
		fazer curso de pós-graduação	sim	sim
	15. ter aspirações econômicas	ter provisão para emergências	sim	sim
		preparar aposentadoria	sim	sim
		constituir patrimônio	sim	sim
Produtividade	14. administrar tempo no trabalho	alocar tempo adequadamente	sim	sim
		estabelecer prioridades	sim	sim
	05. ter controle da situação no setor em que trabalha	adotar um estilo de liderança	sim	sim
		estabelecer estrutura hierárquica	sim	sim
Harmonia no trabalho	13. ter bom convívio com colegas	promover diálogo	sim	sim
		ter atividades de integração	sim	sim
	10. ter bom convívio com o chefe	ter padrões de desempenho	sim	sim
		cumprir padrões de desempenho definidos	sim	sim

Figura 50: identificação das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis

Com o entendimento por parte da decisora, de que as 32 ações identificadas como operacionalmente realizáveis no estágio 5, também eram sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, conclui-se a descrição do estágio 6 do processo SSM proposto para a situação problemática “levar uma vida sem stress”.

#### 7.1.1.7 IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PARA MELHORAR A SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

O estágio 7 constitui-se na última etapa do uso da SSM. Retomando o que foi descrito no capítulo 6 desta tese, diferentemente da abordagem SSM de Checkland (1999), que realizaria a implementação das ações listadas no estágio 6, o processo SSM aqui desenvolvido corresponde ao primeiro passo da etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C proposto, o uso de uma abordagem *soft*.

Nesse sentido, o que importa neste estágio é o conjunto de instrumentos que foram construídos ao longo desse primeiro passo e que conformam o modelo *soft* do processo de apoio à decisão. Ele é integrado pelos dois conjuntos de análise e a *rich picture* (elaborados no estágio 2), pelos quadros de definição-raiz e CATWOE e o mapa das Ts (desenvolvidos no estágio 3), pelos modelos conceituais (construídos no estágio 4) e pelos quadros de comparação (concebidos no estágio 5).

No decorrer da consecução desses instrumentos, a situação problemática sumariamente descrita no estágio 1 do processo SSM, foi sendo explorada e seus aspectos relevantes organizados em uma forma que permitisse à decisora tanto uma análise detalhada quanto ampla daquilo que ela percebe como problema.

Sobre as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, listadas na Figura 50, as mesmas carecem de mecanismos que permitam medir o desempenho de cada

uma delas individualmente e por sistema da T, bem como mensurar a performance do sistema abrangente, como um todo.

Para que isso ocorra, é necessário prosseguir com o processo de apoio à decisão, construindo o modelo multicritério para a situação problemática que está sendo aludida neste capítulo. Sob essa perspectiva, a primeira das atividades a ser desencadeada corresponde ao segundo passo da etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C proposto, a transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente.

### **7.1.2 TRANSIÇÃO DO MODELO *SOFT* PARA A ESTRUTURA ARBORESCENTE**

A transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente no presente caso ilustrativo ocorreu aos moldes do que foi prescrito no capítulo que descreve a proposta desta tese. Tomando por base o entendimento tido sobre o alinhamento entre o enquadramento SSM e a MCDA-C, exposto na Figura 34, e a associação desses, demonstrada na Figura 35, desencadeou-se a elaboração da árvore em duas etapas.

Na primeira delas, utilizou-se o mapa das transformações construído para o processo de apoio à decisão “levar uma vida sem *stress*” (Figura 37), a fim de estabelecer a relação entre o sistema abrangente, os sistemas relevantes e as Ts da SSM, com o objetivo estratégico, as áreas de interesse e os PVFs da MCDA-C. A relação estabelecida é apresentada na Figura 51.

Pela Figura 51 pode-se visualizar o mapa das Ts disposto graficamente ao pé da página e, em um rebatimento perpendicular à sua direita, a estrutura arborescente dele transposta. Verifica-se que foi feita a conexão entre as camadas dos dois enquadramentos (mapa e árvore) por meio de linhas tracejadas que indicam a similaridade entre os níveis hierárquicos do sistema abrangente, sistemas relevantes e as Ts da SSM, com o objetivo estratégico, as áreas de interesse e os PVFs da MCDA-C.

Por meio da Figura 51 percebe-se que o que seria chamado de sistema abrangente na SSM, neste caso específico, o sistema abrangente “levar uma vida sem *stress*”, equipara-se hierarquicamente ao chamado objetivo estratégico no enquadramento MCDA-C.

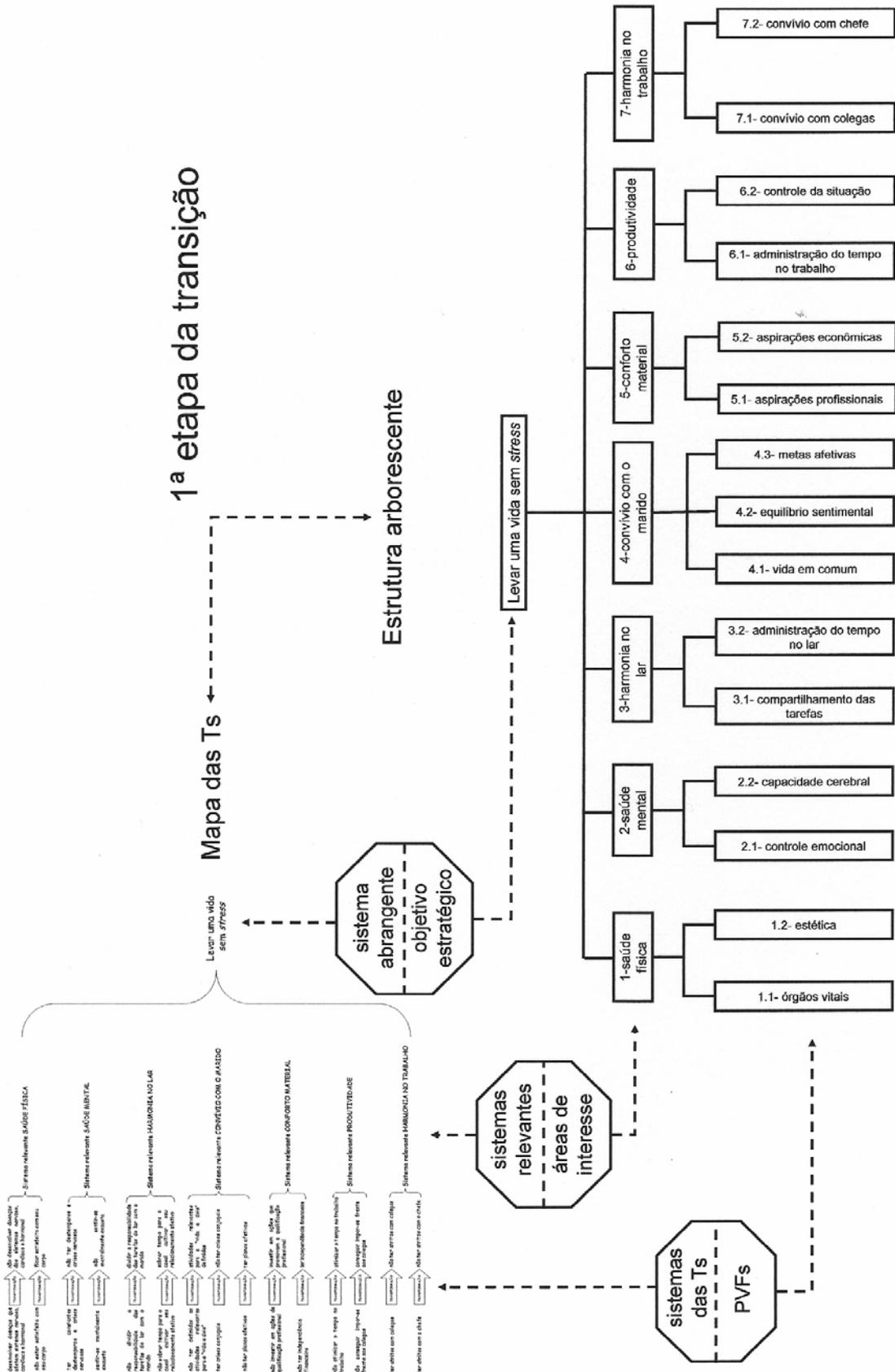


Figura 51: primeira etapa da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente do caso ilustrativo

Na Figura 51 vê-se, também, que os sistemas relevantes são *clusters* que reúnem as preocupações identificadas pela decisora que, segundo ela, são similares. Têm, portanto, a mesma conotação de apoiar o decisor no agrupamento dos pontos de vista fundamentais por áreas de interesses, como é feito na MCDA-C.

Finalizando a descrição da primeira etapa da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente, a Figura 51 expõe a equivalência entre o enquadramento dos sistemas das Ts das preocupações da SSM e os PVFs da MCDA-C. Tanto um quanto outro instrumento tem por fim evidenciar os aspectos fundamentais a serem explorados no processo de apoio à decisão.

A segunda etapa da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente ocorreu com o acréscimo à árvore, das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis de cada uma das Ts obtidas no decorrer dos estágios 4, 5 e 6 do ciclo SSM e que foram listadas na Figura 50.

Esse procedimento se justifica pelo fato das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis serem definidas por Checkland (1999) como o resultado do subsistema das atividades que operacionalizam o alcance das Ts. Usando-se a lógica associativa aplicada na equivalência entre Ts e PVFs, os PVEs estariam ao mesmo nível hierárquico dessas ações, isto é, um nível abaixo dos PVFs.

Conforme pode ser visto na Figura 52, a camada hierárquica imediatamente inferior à que apresenta os PVFs na estrutura arborescente corresponde ao nível em que estão listadas as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, distribuídas de acordo com as Ts que as originaram.

No nível mais inferior da estrutura arborescente estão os subPVEs que, quando necessário, são utilizados para melhor explicar um PVE. Como exemplo, na Figura 52, a ação sistemicamente desejável e culturalmente realizável “promover sentimentos do casal”,

representada na árvore pelo PVE 4.3.2 – sentimentos do casal, é operacionalizada pelos subPVEs 4.3.2.1 – tempo para o casal e 4.3.2.2 – atividades românticas.

Visualizando a Figura 52 é possível verificar, ainda, a enumeração de todos os critérios e subcritérios da estrutura arborescente criada, a fim de proporcionar uma melhor organização, localização e ordenamento dos aspectos componentes da árvore.

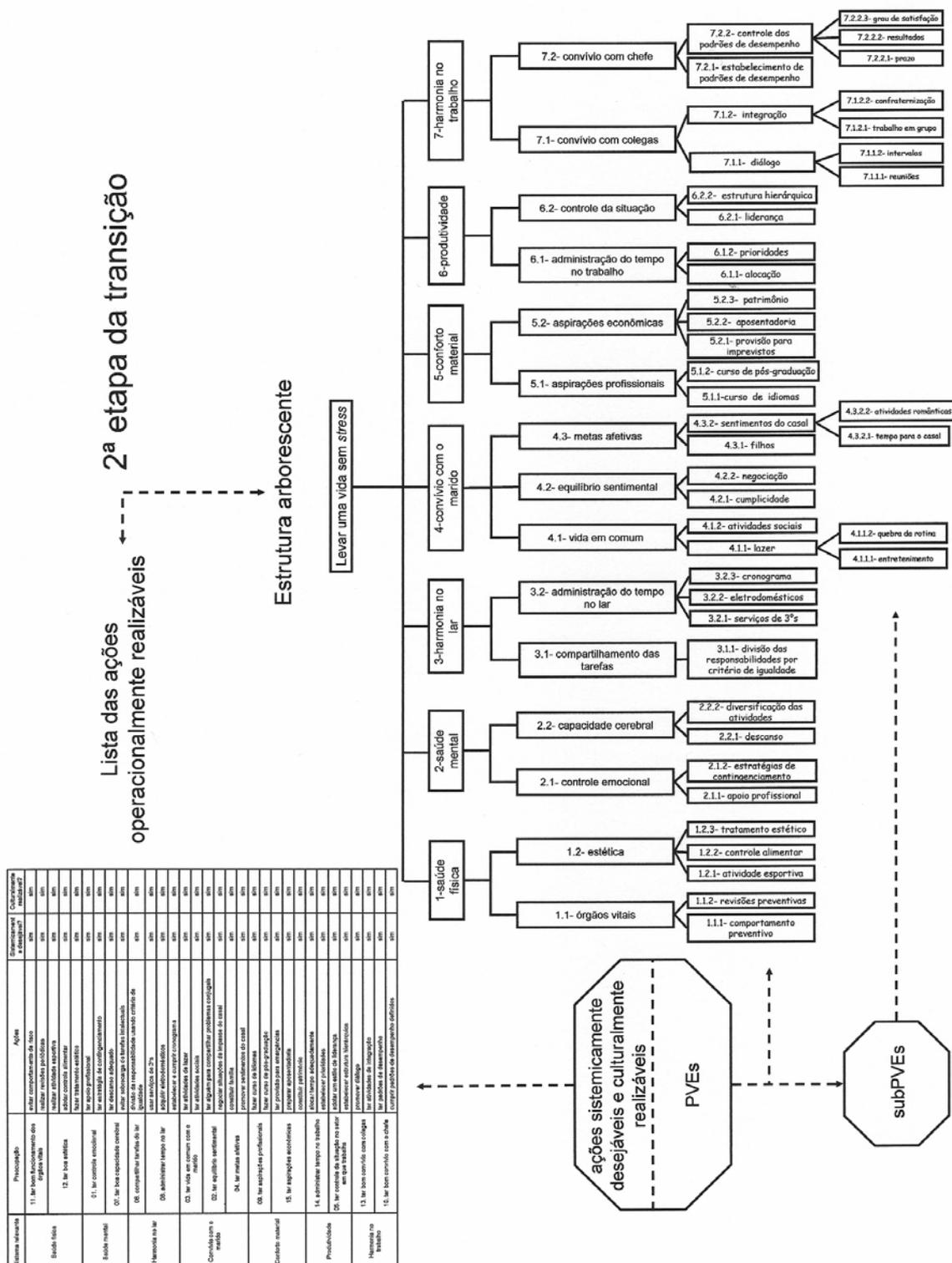


Figura 52: segunda etapa da transição do modelo soft para a estrutura arborescente do caso ilustrativo

Por fim, a Figura 53 expõe a estrutura arborescente em sua forma final. Desse modo, deu-se por encerrado o processo de transição do modelo *soft* construído para a árvore de critérios.

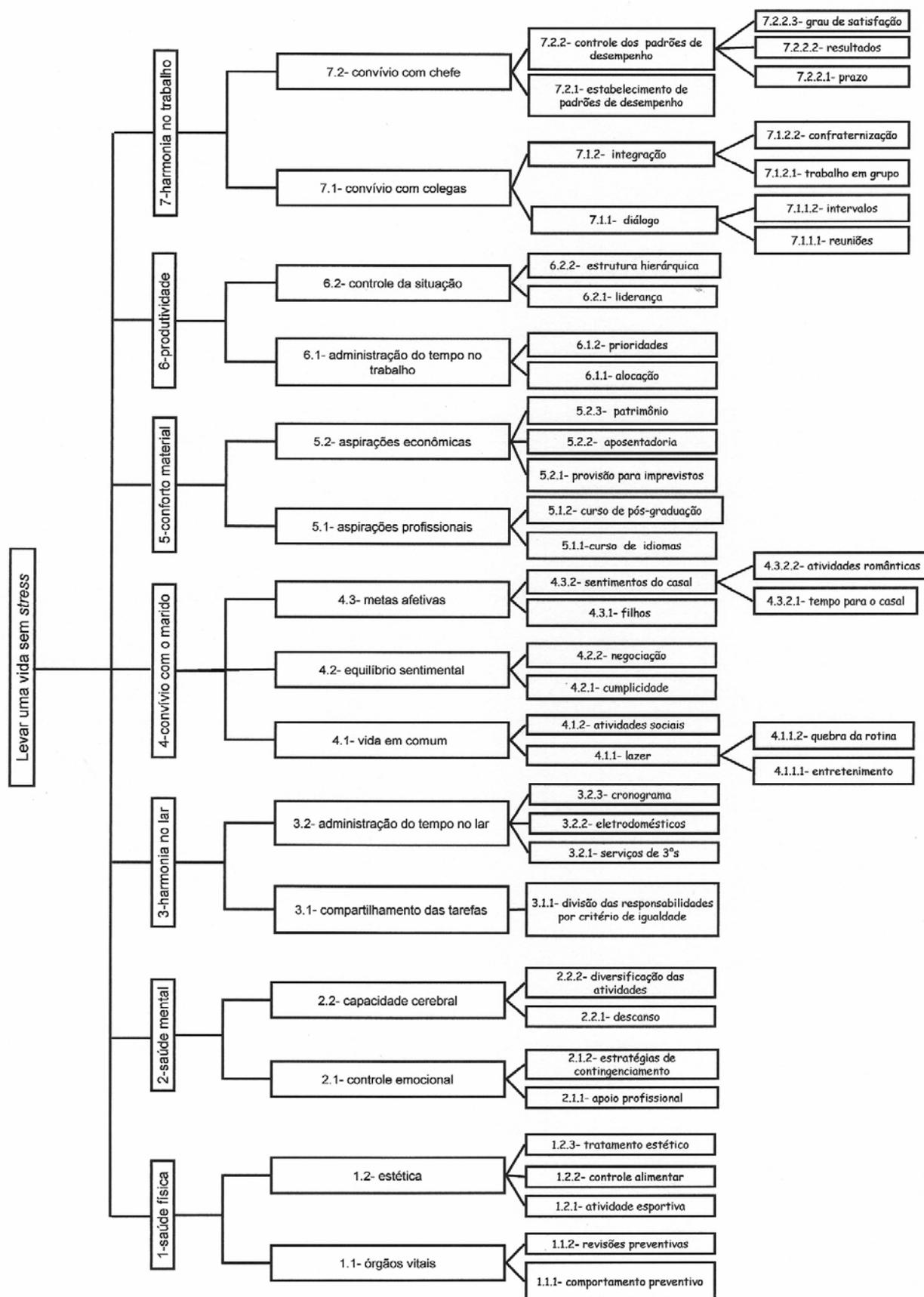


Figura 53: estrutura arborescente para a situação problemática “levar uma vida sem stress”

Com a transição completa, tem-se agora a organização hierárquica dos critérios e subcritérios do modelo multicritério. O próximo passo da etapa de estruturação diz respeito à construção dos descritores para esses critérios.

### 7.1.3 CONSTRUÇÃO DOS DESCRITORES

Tendo sido estabelecida a transição do modelo *soft* para uma estrutura arborescente, o terceiro e último passo da etapa de estruturação do modelo SSM/MCDA-C proposto remete à construção de descritores que permitam à decisora medir o quanto uma ação potencial pode impactar em um determinado critério.

Seguindo as orientações percorridas no marco teórico desta tese, elaborou-se o conjunto de descritores para a situação problemática “levar uma vida sem *stress*”. Ao todo, foram desenvolvidos 38 descritores que abrangeram os 15 PVFs das 7 áreas de interesse retratadas na árvore.

A participação da decisora neste passo foi fundamental, à medida que ela é quem teve que identificar o conjunto de níveis de impacto para cada critério em que as ações potenciais deveriam incidir. O processo para elaborar esses descritores ocorreu em dois momentos.

No primeiro deles, obteve-se, através de entrevistas com a decisora, as escalas ordinais de mensuração para cada critério. Nesse sentido, o facilitador utilizou a estrutura arborescente para que a decisora pudesse localizar-se no contexto e os instrumentos gerados no modelo *soft* para auxiliá-la na criação dos níveis de impacto.

Para ilustrar esse processo, a Figura 54 apresenta a área de interesse 1-saúde física, com seu PVF 1.1- órgãos vitais, critério esse que é explicado em parte pelo PVE 1.1.1-comportamento preventivo, resultando em um descritor com cinco níveis de impacto (Ns) estipulados pela decisora.

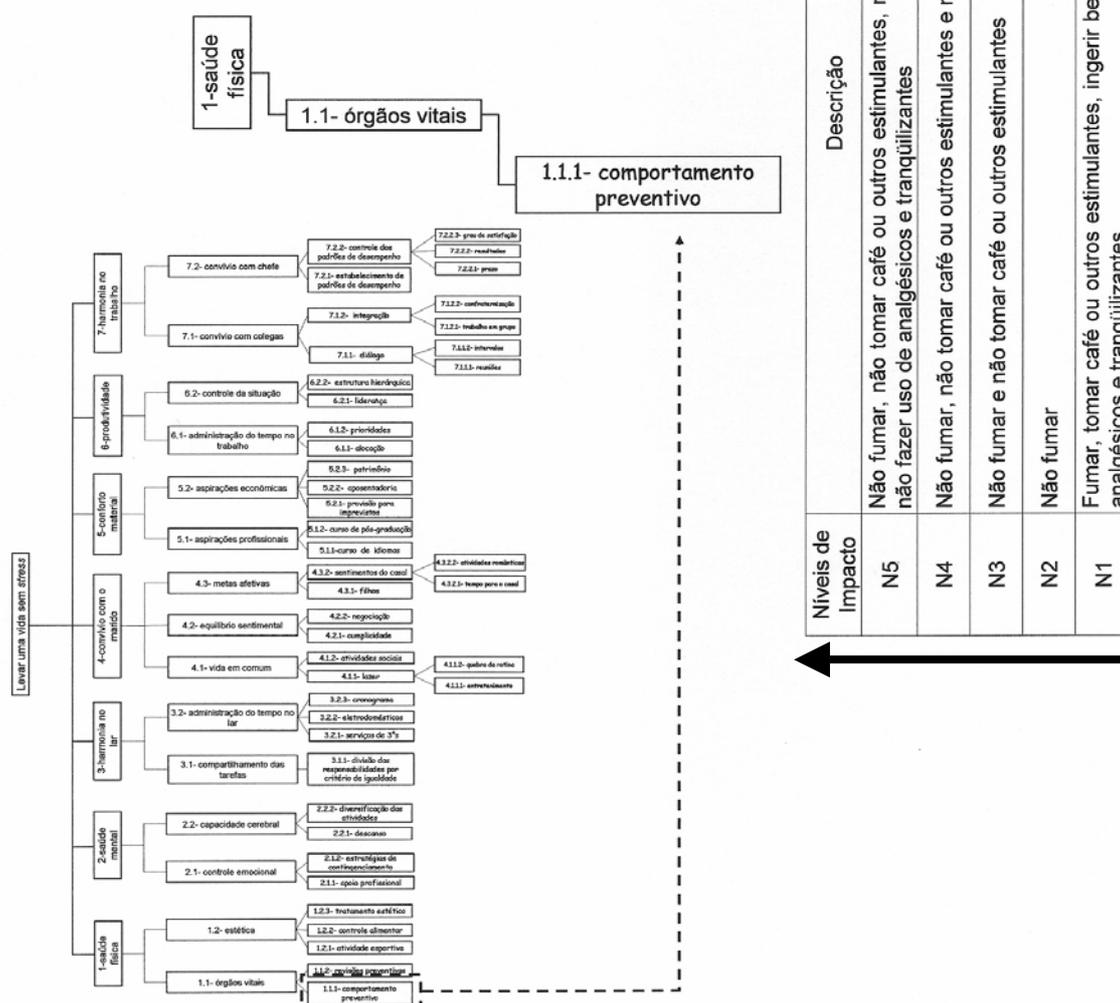


Figura 54: descritor elaborado para o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo

Visualizando a Figura 54, no PVE 1.1.1- evitar comportamento de risco, componente do PVF 1.1- órgãos vitais, a decisora identificou um descritor de 5 níveis (N1 a N5), com a preferência entre eles indicada por uma flecha (↑) que os orienta em uma forma ascendente, indo do menos ao mais preferível nível de impacto.

Sob essa perspectiva, no PVE 1.1.1- comportamento preventivo, o desempenho menos preferível seria “fumar, tomar café ou outros estimulantes, ingerir bebidas alcoólicas e fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes”, posicionado no nível mais inferior do descritor. O desempenho mais preferível seria “não fumar, não tomar café ou outros estimulantes, não ingerir bebidas alcoólicas e não fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes”, localizado no nível superior do descritor.

A mesma sistemática foi adotada para a determinação dos níveis de impacto e ordenamento de preferência em todos os demais critérios estabelecidos na estrutura arborescente. Pôde-se, então, passar para o segundo momento na construção dos descritores, que se constituiu no estabelecimento dos níveis de referência para cada um deles.

A definição dos níveis de referência, conforme foi explicitado no marco teórico da tese, consiste na determinação do nível neutro, que seria aquele entendido pela decisora como o mínimo aceitável, e de um nível considerado bom, em uma posição intermediária entre o nível neutro e o nível de impacto considerado de excelência. Considerando-se o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo, a Figura 55 indica os níveis de referência bom e neutro para o descritor do referido critério.

Descritor para o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Não fumar, não tomar café ou outros estimulantes, não ingerir bebidas alcoólicas e não fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes
N4	Bom	Não fumar, não tomar café ou outros estimulantes e não ingerir bebidas alcoólicas
N3		Não fumar e não tomar café ou outros estimulantes
N2	Neutro	Não fumar
N1		Fumar, tomar café ou outros estimulantes, ingerir bebidas alcoólicas e fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes

Figura 55: níveis de referência para o descritor do PVE 1.1.1 – comportamento preventivo

Na Figura 55, os níveis de referência neutro e bom identificados pela decisora para o descritor do PVE 1.1.1 – comportamento preventivo, foram, respectivamente, os níveis N2 e N4. Isso implica dizer que, para a decisora, o desempenho mínimo aceitável seria o abandono do vício de fumar. Quanto ao desempenho satisfatório, esse corresponde à renúncia do hábito de fumar, de tomar café ou outros estimulantes, e do consumo de bebidas alcoólicas.

Assim como fez com o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo, a decisora identificou os níveis de impacto bom e neutro para todos outros descritores do modelo. Com isso, o passo de construção dos descritores para caso ilustrativo foi concluído. A relação completa dos descritores elaborados consta no APÊNDICE E.

Finaliza-se, assim, a demonstração da fase de estruturação do caso ilustrativo para o modelo SSM/MCDA-C proposto. Ao longo desta seção, foram percorridos os passos da construção do modelo *soft* (subseção 7.1.1), da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente (7.1.2) e da elaboração dos descritores (7.1.3).

É relevante destacar que ao término da exposição desta fase, atingiu-se a globalidade da ilustração da proposta da tese, à medida que a mesma propunha explicitar o uso da *Soft Systems Methodology* como uma abordagem *soft* de estruturação e sua integração com a metodologia MCDA-C, o que foi feito até aqui.

Daqui por diante, os procedimentos que foram tomados para a consecução do modelo multicritério da situação que está sendo ilustrada, são semelhantes aos empregados quando se trata da aplicação da metodologia MCDA-C em trabalhos acadêmicos desenvolvidos pelo LabMCDA-EPS-UFSC.

Diante disso, a próxima seção trata da fase de avaliação do modelo SSM/MCDA-C para o processo de apoio à decisão em foco, seguindo-se as mesmas orientações que conduzem a segunda etapa da construção dos modelos da MCDA-C.

## 7.2 FASE DE AVALIAÇÃO DO MODELO SSM/MCDA-C

A fase de avaliação do modelo SSM/MCDA-C proposto foi conduzida observando-se as orientações descritas na subseção 5.2.2 do capítulo 5 deste trabalho. Nesse sentido, este tópico está organizado em três etapas. A primeira delas (subseção 7.2.1) descreve a construção do modelo multicritério. Na segunda etapa (subseção 7.2.2), as avaliações local e global do modelo são evidenciadas. Por fim, na terceira etapa da fase de avaliação (subseção 7.2.3), é demonstrada a análise dos resultados do modelo multicritério desenvolvido para o caso ilustrativo em questão.

### 7.2.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO

A etapa de construção do modelo multicritério para o caso ilustrativo deu-se em dois passos subseqüentes: a elaboração das escalas de preferências locais (funções de valor) e a determinação das taxas de compensação para os critérios do modelo.

#### 7.2.1.1 Elaboração das escalas de preferências locais

A construção das escalas de preferências locais, usualmente chamadas de funções de valor, para o modelo multicritério da situação problemática “levar uma vida sem *stress*”, foi realizada com base no método da Pontuação Direta.

Nesse sentido, a primeira providência consistiu na definição dos valores de ancoragem para o pior e o melhor nível de impacto dos descritores referidos na subseção 7.1.3 e constantes do APÊNDICE E. Tomando por base as orientações de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), fixou-se os valores de 0 para o nível inferior ( $N_1$ ) e 100 para o nível superior ( $N_4$ ,  $N_5$  ou  $N_6$  em alguns casos) de todos os descritores.

A decisora foi, então, solicitada pelo facilitador a analisar o valor relativo dos demais níveis de impacto de cada um dos descritores. Ela usou valores inteiros, múltiplos de 50 (-50, 100, 150, 200 etc), por achar mais fácil lidar com essa grandeza numérica. Estabeleceu-se, assim, a diferença de atratividade entre os pares de níveis de impacto, o que originou a escalas de preferências locais.

Realizada a estimação das escalas das funções de valor, o facilitador adotou os procedimentos necessários para a ancoragem dos níveis neutro e bom dos descritores em 0 e 100, respectivamente.

Como as escalas empregadas neste caso ilustrativo foram escalas de intervalos, para efetuar a ancoragem foi utilizada uma transformação linear positiva do tipo  $f(x) = \alpha x + \beta$ , com a qual obteve-se as funções de valor transformadas para os níveis de impacto de todos os descritores do caso ilustrativo.

A Figura 56 representa a árvore de valor do caso ilustrativo. Nela, verifica-se os níveis de impacto de todos os descritores de cada um dos PVFs da estrutura arborescente, já com as funções de valores transformadas.

A título de melhor compreensão, foi feita na Figura 56 a projeção do descritor do PVE 3.1.1- divisão das responsabilidades por critério de igualdade, que explica o PVF 3.1- compartilhamento das tarefas, componente da área de interesse 3- harmonia no lar. No lado esquerdo do descritor estão os níveis de impacto ( $N_1$  a  $N_5$ ), sendo que  $N_2$  é o nível neutro e  $N_4$  o nível bom. No lado oposto estão as funções de valores transformadas calculadas para todos os níveis de impacto.

Embora as funções de valores para os níveis de impacto dos descritores tenham sido criadas, como demonstra a Figura 56, a decisora ainda não havia identificado a importância relativa entre os critérios, o que proporciona que haja um equilíbrio do modelo multicritério. Esse procedimento será demonstrado no próximo passo.

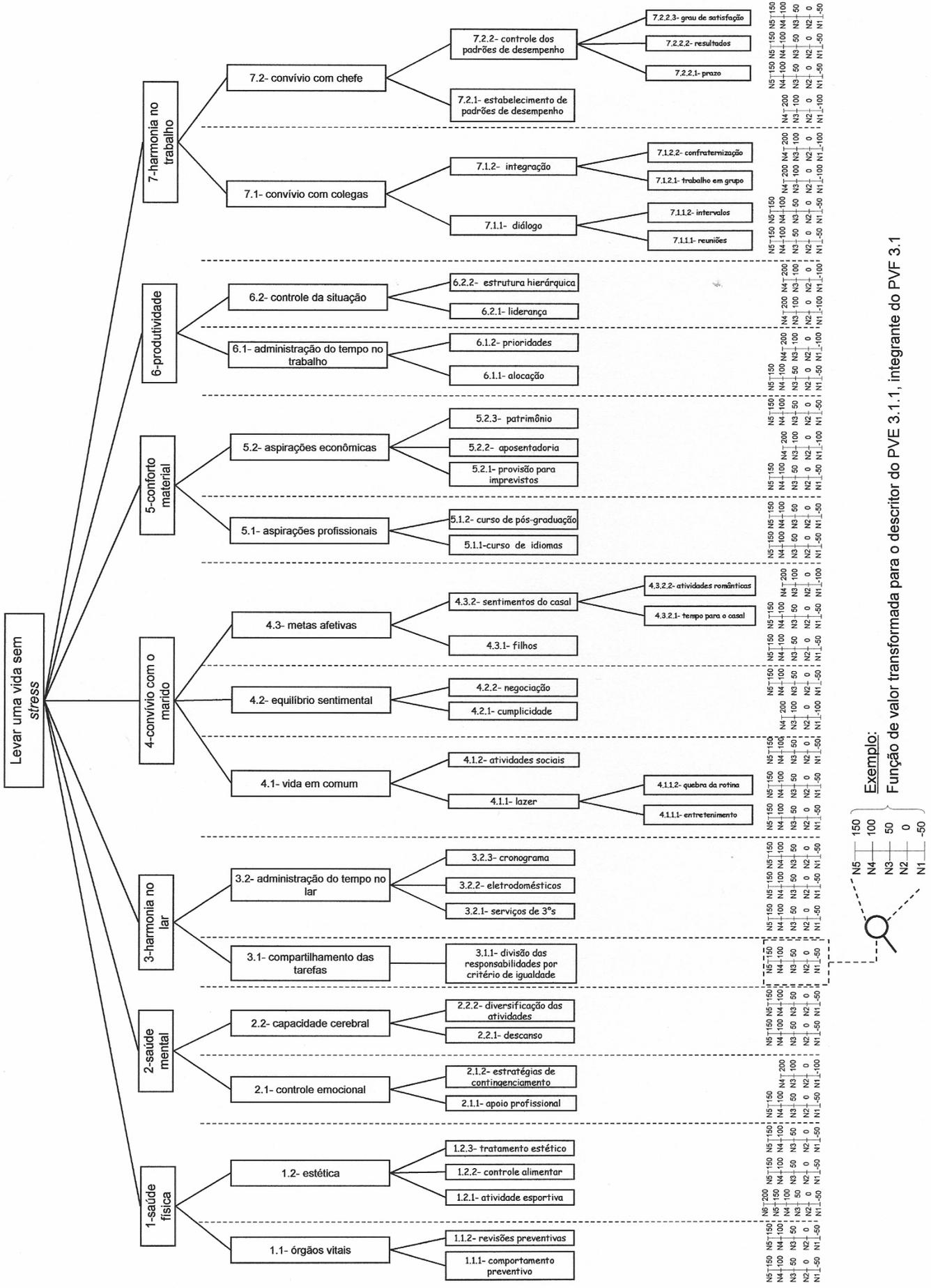


Figura 56: funções de valor transformadas para os descritores do caso ilustrativo “levar uma vida sem stress”

### 7.2.1.2 Determinação das taxas de compensação

Como foi indicado na subseção 5.2.3 do capítulo 5, o presente trabalho fez uso do método MACBETH para a determinação das taxas de compensação do modelo construído para o caso ilustrativo.

A fim de estabelecer a importância relativa de cada critério do modelo, ou seja, o quanto deve ser ganho em um critério para compensar a perda de performance em outro, inicialmente procedeu-se o ordenamento dos critérios segundo as preferências da decisora, tendo como instrumento de apoio a matriz de ordenamento de Roberts (1979, p. 103).

Na seqüência, empregando o artifício de comparação de duas ações potenciais fictícias, obteve-se da decisora os julgamentos semânticos (muito fraco, fraco, moderado, forte, muito forte ou extremo), com os quais se calculou no *software* MACBETH, via modelos de programação linear, as taxas de compensação dos critérios.

A Figura 57 apresenta a estrutura arborescente da situação decisional “levar uma vida sem *stress*”, com as taxas de compensação para os sub-pontos de vista elementares, pontos de vista elementares e para os pontos de vista fundamentais.

Em uma análise ascendente da estrutura arborescente da Figura 57, verifica-se que no nível hierárquico inferior tem-se as taxas de compensação dos subPVEs. Em uma posição intermediária, estão colocadas as taxas de compensação dos PVEs e, no nível imediatamente superior, localizam-se os PVFs com suas taxas individuais de compensação.

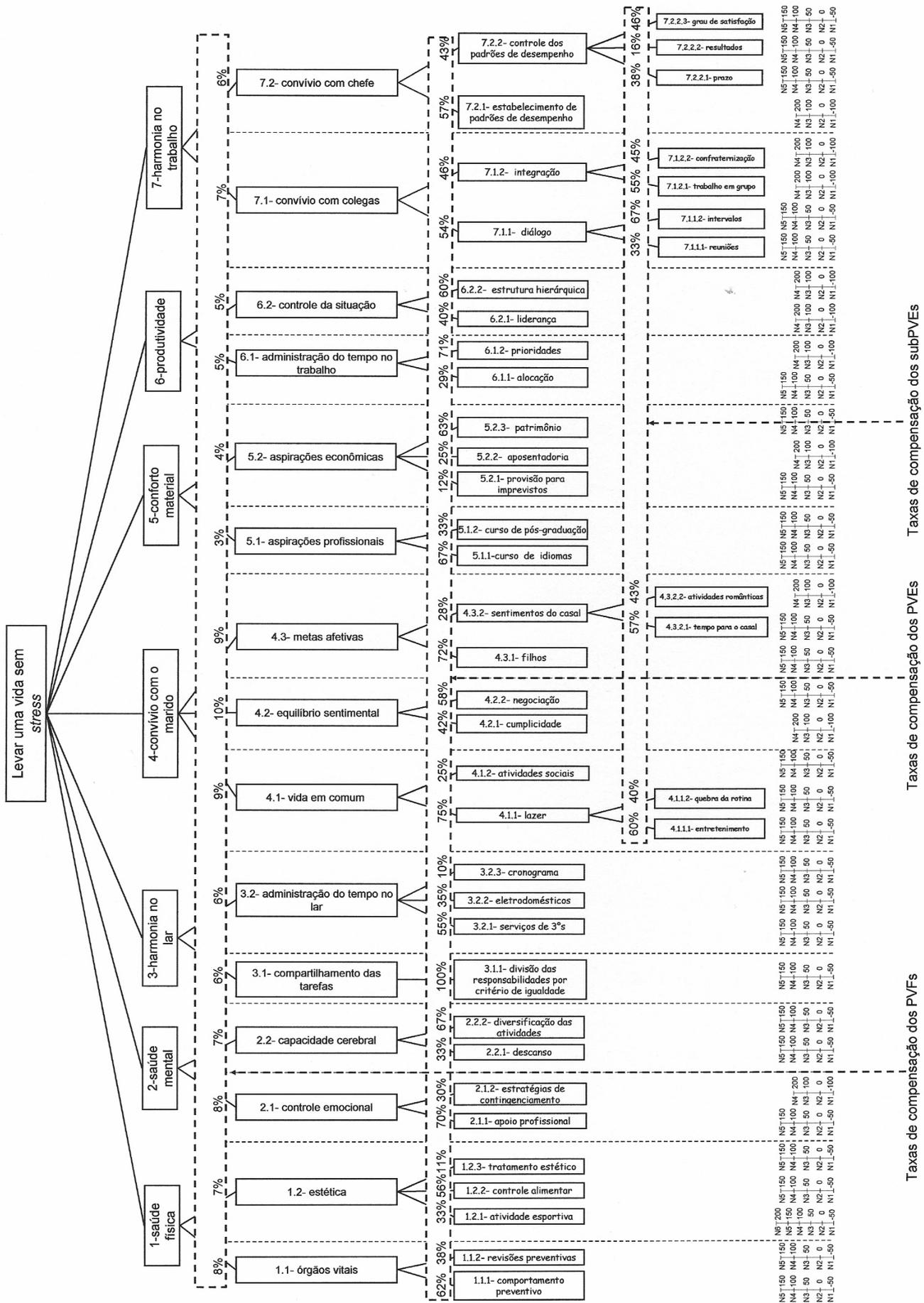


Figura 57: taxas de compensação entre os critérios e subcritérios do modelo multicritério construído para a situação problemática “levar uma vida sem stress”

Conforme Borgert (1999), é possível ainda, neste passo, evidenciar a participação das áreas de interesse em termos das taxas de compensação no modelo de avaliação, isto é, a importância relativa dada pela decisora, em termos percentuais, para cada um dos sistemas relevantes no alcance do objetivo estratégico. Para tanto, realizou-se o somatório das taxas de compensação dos PVFs componentes das áreas de interesse. A Figura 58 evidencia o resultado desse procedimento.

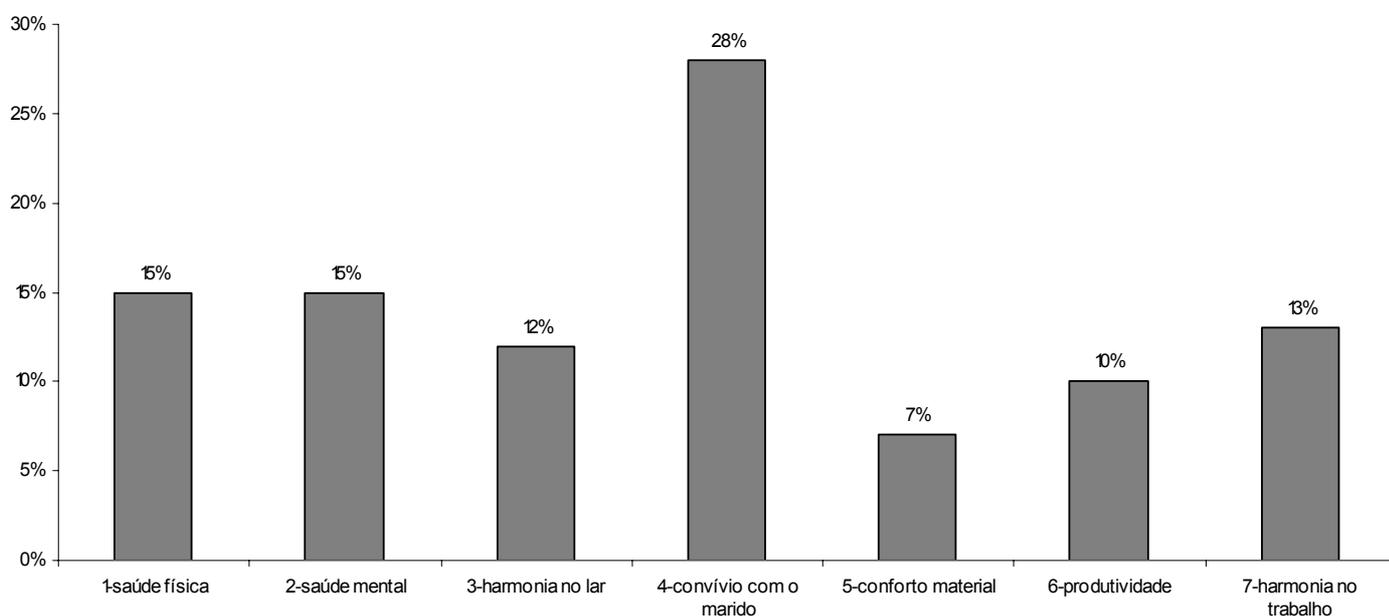


Figura 58: participação das áreas de interesse na pontuação global do modelo de avaliação

Pode-se visualizar na Figura 58, que a área de interesse 6 - convívio com o marido apresentou maior participação no modelo com 28% das taxas de compensação, seguida por um empate entre as áreas de interesse 1 - saúde física e 2 - saúde mental, ambas com 15%.

Em uma situação interposta, as áreas de interesse 7 - harmonia no trabalho, 3 - harmonia no lar e 6 - produtividade participam no modelo com, respectivamente, 13%, 12% e 10%. Com uma menor representatividade, está a área 5 - conforto material, com participação no modelo de 7%.

Determinadas as escalas de preferências locais (7.2.1.1) e as taxas de compensação (7.2.1.2), a etapa de construção do modelo multicritério foi dada por encerrada. A próxima etapa discorre sobre a avaliação local e global das ações potenciais no modelo construído.

## **7.2.2 AVALIAÇÃO LOCAL E GLOBAL DO MODELO MULTICRITÉRIO**

A etapa de avaliação local e global do modelo multicritério foi executada em dois momentos. No primeiro definiu-se o perfil de impacto das ações potenciais (avaliação local) e, no segundo, a agregação aditiva dos critérios (avaliação global) do modelo.

### **7.2.2.1 Identificação dos perfis de impacto das ações potenciais (avaliação local)**

Este item tem por objetivo apresentar o perfil de impacto das ações potenciais, segundo o modelo multicritério construído para o caso ilustrativo “levar uma vida sem *stress*”. Compreende-se, por ação potencial, qualquer alternativa de desempenho da decisora que venha a ter sua performance avaliada pelo modelo.

Atendendo ao pedido da decisora, procurou-se identificar qual seria seu desempenho no modelo, considerando o momento em que foi instaurado o processo de apoio à decisão, chamado de Perfil de Desempenho 1 (PD1) e seu desempenho atual quando do término da construção do modelo de avaliação, rotulado Perfil de Desempenho 2 (PD2).

Sob essa perspectiva, para cada ponto de vista que teve os descritores elaborados, a decisora definiu o nível de impacto que melhor descrevesse a performance dela em PD1 e PD2.

A partir da determinação do nível de impacto, obteve-se a avaliação local das ações potenciais PD1 e PD2 em cada um dos critérios do modelo. A Figura 59 mostra o perfil de impacto de PD1.

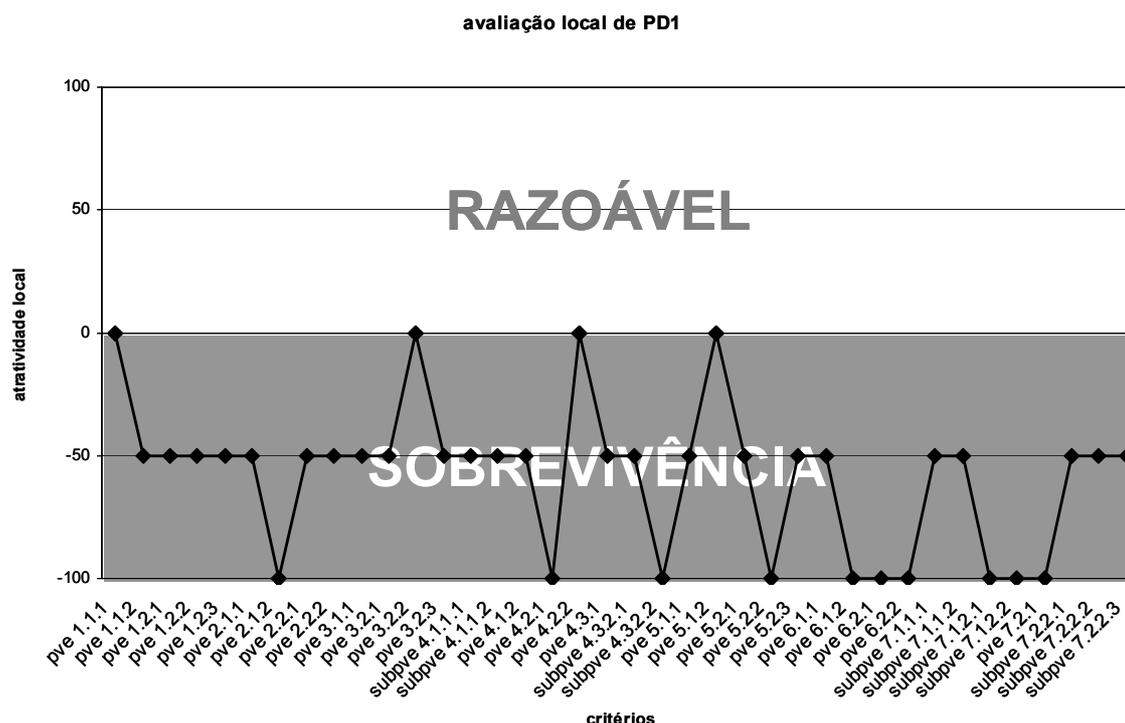


Figura 59: perfil de impacto da ação potencial PD1

Pela análise da Figura 59, é possível perceber que o perfil de desempenho local da decisora quando da instalação do processo de apoio à decisão (PD1) estava bem abaixo da área de performance entendida como razoável (pontuação de 0 a 100) para os critérios em análise no modelo. Prova disso é a pontuação negativa atingida nos descritores, impactando a região do gráfico considerada de sobrevivência, isto é, aquela que tem o desempenho mínimo aceitável nos critérios em exame.

Com exceção do PVE 1.1.1 - comportamento preventivo, do PVE 3.2.2 - eletrodomésticos, do PVE 4.2.2 - negociação e do PVE 5.1.2 - curso de pós-graduação, em que a decisora identificou o impacto de seu desempenho no nível neutro (pontuação 0), o restante dos impactos em PD1 deu-se no pior nível ( $N_1$ ) dos descritores (pontuação de -100 até 0).

A segunda ação potencial corresponde à performance identificada pela decisora quando do final da elaboração do modelo multicritério, ao qual se denominou Perfil de Desempenho 2 (PD2), cujo gráfico da avaliação local é demonstrado na Figura 60.

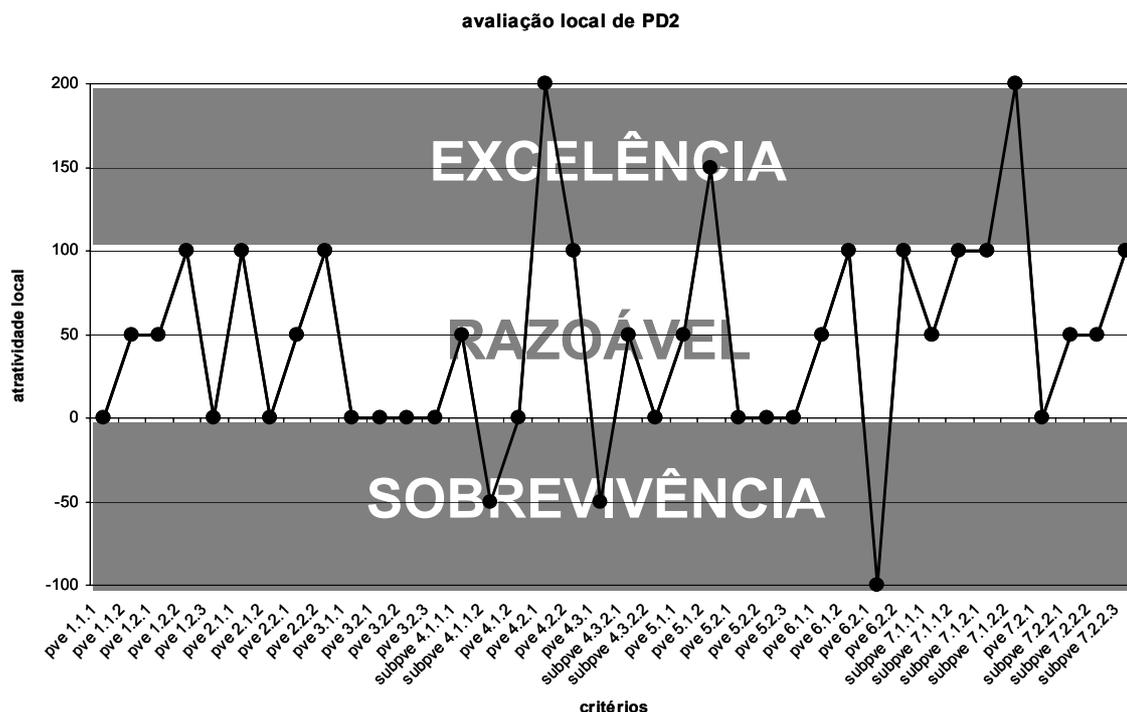


Figura 60: perfil de impacto da ação potencial PD2

O gráfico apresentado na Figura 60 delinea o perfil de impacto da ação potencial PD2. Nele, pode-se visualizar que a decisora identificou níveis de impacto nos descritores que expressam os critérios do modelo multicritério, significativamente diferentes em relação à PD1.

Conforme o desempenho indicado na Figura 60, na avaliação local da ação potencial PD2 a decisora atingiu performance de excelência em três critérios. No PVE 4.2.1 - cumplicidade (200 pontos), no PVE 5.1.2 - pós-graduação (150 pontos) e no subPVE 7.1.2.2 - confraternização (200 pontos).

Na área gráfica que indica a performance razoável (0 até 100 pontos, inclusive), situada entre o desempenho de sobrevivência e o de excelência, ocorreu a maior parte dos impactos da avaliação local da ação potencial PD2.

No nível bom (100 pontos) foram impactados os descritores dos PVE 1.2.2 - controle alimentar, PVE 2.1.1 - apoio profissional, PVE 2.2.2 - diversificação das atividades, PVE

4.2.2 - negociação, PVE 6.1.2 - prioridades, PVE 6.2.2 - estrutura hierárquica, subPVE 7.1.1.2 - intervalos, subPVE 7.1.2.1 - trabalho em grupo, subPVE 7.2.2.3 - grau de satisfação, todos com 100 pontos.

Com desempenho intermediário (entre o nível neutro e o bom) na avaliação local de PD2, foram impactados os descritores dos PVE 1.1.2 - revisões preventivas, PVE 1.2.1 - atividade esportiva, PVE 2.2.1 - descanso, subPVE 4.1.1.1 - entretenimento, subPVE 4.3.2.1 - tempo para o casal, PVE 5.1.10 - curso de idiomas, PVE 6.1.1 - alocação, subPVE 7.1.1.1 - reuniões, subPVE 7.2.2.1 - prazo, subPVE 7.2.2.2 - resultados, com 50 pontos cada um.

Ainda na área de performance razoável da avaliação local da ação potencial PD2, alguns critérios do modelo foram impactados no nível neutro (0 pontos), como pode ser visto no gráfico da Figura 60.

Nesse sentido, os PVE 1.1.1 - comportamento preventivo, PVE 1.2.3 - tratamento estético, PVE 2.1.2 - estratégias de contingenciamento, PVE 3.1.1 - divisão das responsabilidades por critério de igualdade, PVE 3.2.1 - serviços de 3ºs, PVE 3.2.2 - eletrodomésticos, PVE 3.2.3 - cronograma, PVE 4.1.2 - atividades sociais, subPVE 4.3.2.2 - atividades românticas, PVE 5.2.1 - provisão para imprevistos, PVE 5.2.2 - aposentadoria, PVE 5.2.3 - patrimônio, PVE 7.2.1 - estabelecimento de padrões de desempenho, foram impactados no nível neutro de seus respectivos descritores, com 0 ponto cada um.

Quanto ao pior desempenho da ação potencial PD2, o chamado desempenho a nível de sobrevivência, localizado na parte inferior do gráfico da Figura 60, apenas três critérios tiveram impactados seus níveis nessa área. Foram eles, os explicados pelos descritores do subPVE 4.1.1.2 - quebra da rotina (50 pontos negativos), PVE 4.3.1 - filhos (50 pontos negativos) e o PVE 6.2.1 - liderança (100 pontos negativos).

Realizada a descrição da avaliação local das ações potenciais PD1 e PD2, na seqüência discorre-se sobre a avaliação global dessas ações.

### 7.2.2.2 Avaliação global das ações potenciais

A avaliação global das ações potenciais permitiu à decisora vislumbrar como as avaliações locais das ações potenciais nos múltiplos critérios poderiam impactar em um modelo de critério único. Como as taxas de compensação entre os critérios do modelo já haviam sido identificadas (ver Figura 57), bastava empregar um artifício matemático que permitisse calcular a avaliação global.

Desse modo, utilizando-se a fórmula da função de agregação aditiva, detalhada na subseção 5.2.2.2 do capítulo 5, obteve-se a avaliação global das ações potenciais PD1 e PD2.

A Figura 61 demonstra a performance global de cada uma delas.

Ação Potencial	Avaliação Global
Perfil de Desempenho 1 (PD1)	-54,0 pontos
Perfil de Desempenho 2 (PD2)	47,9 pontos

Figura 61: avaliação global das ações potenciais PD1 e PD2

A Figura 61 exprime a pontuação global alcançada por cada uma das ações potenciais avaliadas pela decisora, PD1 e PD2. O Perfil desempenho 1 (PD1), que traduz a performance da decisora em relação à situação problemática “levar uma vida sem *stress*” no momento imediatamente anterior ao início do processo de apoio à decisão atingiu a pontuação global negativa de -54 pontos.

Por solicitação da decisora, examinou-se o quanto cada ponto de vista fundamental contribuiu na pontuação global de PD1. Por meio do emprego dos escores obtidos na avaliação local procedida nos critérios e subcritérios do modelo, e das taxas de compensação entre esses, foi possível calcular a performance da ação potencial PD1 em seus PVF.

Sob essa perspectiva, aplicou-se a fórmula de agregação aditiva para determinar a soma ponderada dos desempenhos nos subcritérios de cada PVF. Para facilitar o entendimento da decisora, o facilitador gerou um gráfico com a pontuação por PVF, como pode ser observado na Figura 62.

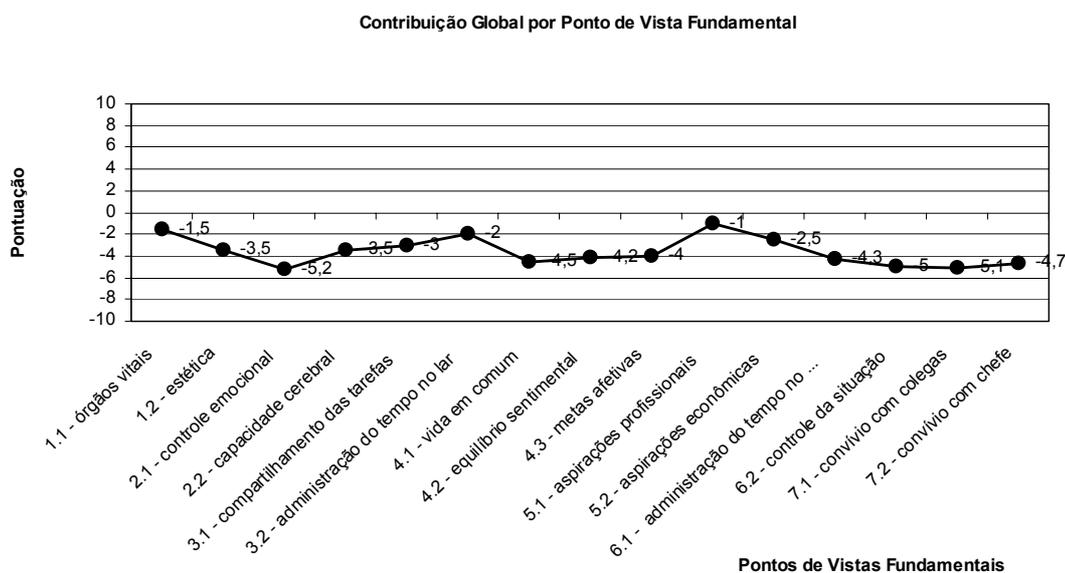


Figura 62: contribuição global por PVF na avaliação da ação potencial PD1

No gráfico desenhado na Figura 62, constata-se a inexistência de pontuação positiva na contribuição dos PVFs para a pontuação global de PD1. Os -54 pontos globais foram conformados pela soma dos escores dos PVF 1.1 - órgãos vitais (-1,5 pontos), PVF 1.2 - estética (-3,5 pontos), PVF 2.1 - controle emocional (-5,2 pontos), PVF 2.2 - capacidade cerebral (-3,5 pontos), PVF 3.1 - compartilhamento das tarefas (-3,0 pontos), PVF 3.2 - administração do tempo no lar (-2,0 pontos), PVF 4.1 - vida em comum (-4,5 pontos), PVF 4.2 - equilíbrio sentimental (-4,2 pontos), PVF 4.3 - metas afetivas (-4,0 pontos), PVF 5.1 - aspirações profissionais (-1,0 ponto), PVF 5.2 - aspirações econômicas (-2,5 pontos), PVF 6.1 - administração do tempo no trabalho (-4,3 pontos), PVF 6.2 - controle da situação (-5,0 pontos), PVF 7.1 - convívio com colegas (-5,1 pontos), e PVF 7.2 - convívio com chefe (-4,7 pontos).

Na análise da contribuição global por ponto de vista fundamental de PD1, a decisora pôde identificar que os PVF 2.1 - controle emocional (-5,2 pontos) e PVF 7.1 - convívio com colegas (-5,1 pontos) obtiveram os piores desempenhos no modelo. Com as performances menos comprometedoras do modelo, figuraram os PVF 5.1 - aspirações profissionais e PVF 1.1 - órgãos vitais (-1,5 pontos).

No tocante à avaliação global de PD2, essa correspondeu ao perfil de desempenho da decisora impactado no modelo aproximadamente 11 meses após a instauração do processo de apoio à decisão “levar uma vida sem *stress*”. A pontuação global atingida em PD2 foi de 47 pontos.

Da mesma forma que em PD1, procedeu-se a verificação da contribuição global de cada PVF na ação potencial PD2, como indica o gráfico da Figura 63.

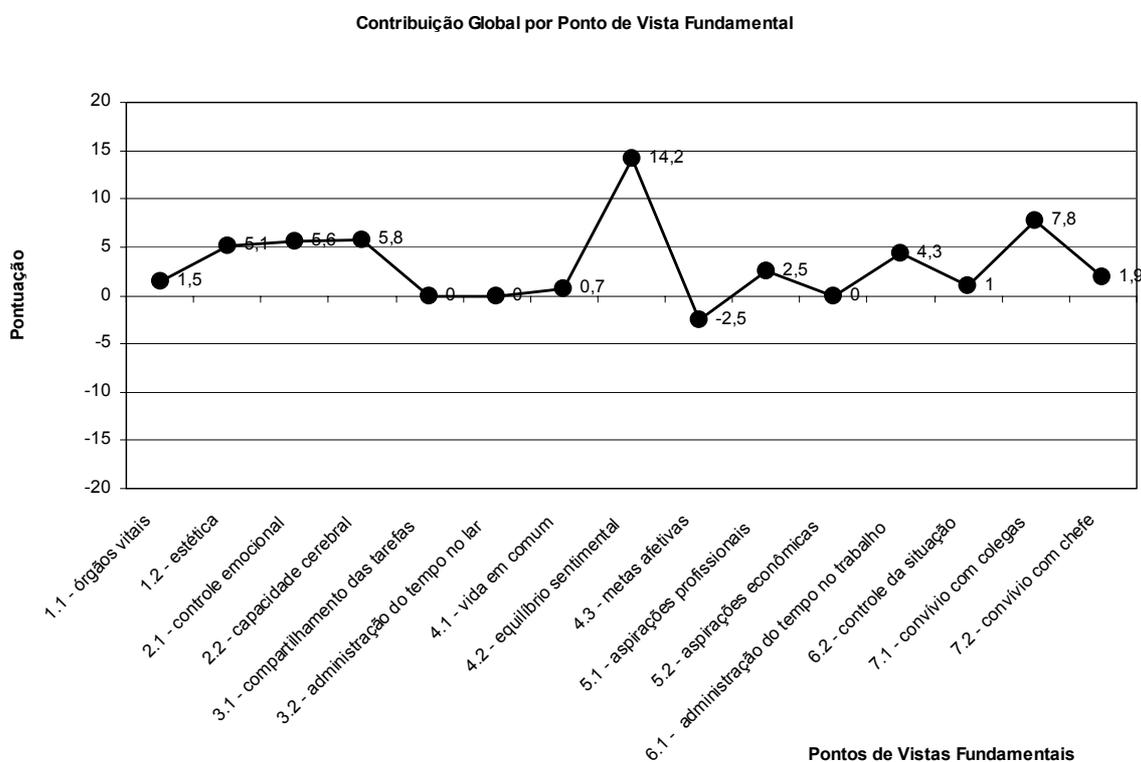


Figura 63: contribuição global por PVF na avaliação da ação potencial PD2

Pela observação do gráfico da Figura 63, que detalha a contribuição global por PVF da ação potencial PD2 no modelo, denota-se variação na performance da decisora em relação ao desempenho delineado em PD1.

Na constituição dos 47 pontos globais de PD2, tem-se apenas um escore negativo, de -2,5 pontos no PVF 4.3 - metas afetivas. Não pontuaram (escore 0) os PVF 3.1 - compartilhamento das tarefas, PVF 3.2 - administração do tempo no lar e PVF 5.2 - aspirações econômicas, o que significa que na avaliação local, a ação potencial PD2 impactou o nível neutro de todo os descritores dos critérios e subcritérios desses pontos de vistas fundamentais.

Os demais PVFs contribuíram positivamente no modelo, com destaque para os PVF 4.2 - equilíbrio sentimental, que atingiu 14,2 pontos e para o PVF 7.1 - convívio com colegas, que obteve 7,8 pontos na avaliação global do PD2.

Determinadas as pontuações globais das ações potenciais e a contribuição global por PVF para cada uma das ações, finalizou-se a descrição da avaliação global do modelo multicritério.

Assim, desenvolvidas as avaliações local (item 7.2.2.1) e global (item 7.2.2.2) para as ações potenciais do caso ilustrativo, completou-se a segunda etapa da fase de avaliação do modelo SSM/MCDA-C. A terceira etapa diz respeito à análise dos resultados.

### **7.2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A última etapa da fase de avaliação do modelo foi a análise dos resultados. Ela consistiu na legitimação, por parte da decisora, do modelo multicritério construído para o caso ilustrativo “levar uma vida sem *stress*”.

Na prática, o facilitador procurou examinar, junto à decisora, se o modelo que foi construído traduz-se em um instrumento adequado para ajudá-la no melhor entendimento de suas preocupações relativas a situação problemática em questão.

Para isso, o facilitador reuniu-se com a decisora em duas oportunidades, nas quais procurou verificar se existiam diferenças entre os resultados analíticos do modelo (obtidos nas avaliações local e global das ações potenciais PD1 e PD2) e os resultados intuitivos quanto a essas ações (o “sentimento” da decisora no que diz respeito às ações potenciais, antes da construção do modelo multicritério).

Tomando por base o modelo multicritério e sua análise holística, a decisora não encontrou discrepâncias ou divergências, considerando-o um instrumento representativo de seu entendimento sobre o problema, capaz de auxiliá-la na análise de prováveis ações potenciais.

Talvez, a justificativa mais significativa para a legitimação do modelo multicritério por parte da decisora seja o caráter construtivista com o qual o processo de apoio à decisão foi desenvolvido. Em nenhuma das fases a decisora deixou de participar de forma ativa, de modo que, possíveis desajustes foram corrigidos no decorrer do processo de construção do modelo SSM/MCDA-C.

Com a consecução da etapa de análise de resultados, concluiu-se a fase de avaliação do modelo multicritério construído para a situação problemática “levar uma vida sem *stress*” e, concomitantemente, a exposição da fase de avaliação do caso ilustrativo. A seção seguinte trata da fase final do modelo SSM/MCDA-C proposto, a fase de elaboração das recomendações.

### 7.3 FASE DE ELABORAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES

A fase de elaboração das recomendações da metodologia MCDA-C, como já foi expresso na subseção 5.2.2 do capítulo 5, não tem uma conotação prescritivista. Ao contrário disso, a visão de conhecimento construtivista que guia a construção de seus modelos, fomenta o decisor a assumir a tarefa de geração de oportunidades para a situação por ele entendida como problemática.

Além disso, como se pôde perceber ao longo deste capítulo, as recomendações para a situação problemática do caso ilustrativo foram sendo acrescentadas à medida que o facilitador pedia à decisora que legitimasse algum procedimento, ou mesmo por solicitações que partiram da própria decisora, diante de dúvidas surgidas no decorrer do processo de apoio à decisão.

Isso posto, o papel do facilitador perante essa fase do modelo SSM/MCDA-C ficou condicionado às necessidades da decisora de maiores esclarecimentos sobre detalhes do modelo, principalmente daqueles que viessem a propiciar clareza na comparação dos desempenhos das ações potenciais.

Nesse sentido, a decisora desejou explorar alguns pontos específicos dos escores obtidos na ação potencial PD2. O recurso mais utilizado para isso foi a análise de sensibilidade. De acordo com Ensslin (2000), a análise de sensibilidade permite que se saiba se uma pequena alteração, por exemplo, da taxa de substituição de um critério ou da performance de uma ação nos níveis de impacto de um determinado critério vai causar grande variação na avaliação de uma ação potencial.

Entretanto, os instrumentos que mais contribuíram na exploração e compreensão do contexto decisório e suas possibilidades, segundo o relato da decisora, foram os modelos conceituais criados na fase de estruturação do processo, mais especificamente, na construção do modelo *soft*.

A partir do momento em que os modelos conceituais foram estabelecidos para cada uma das preocupações da decisora, esta passou a utilizá-los como ponto de referência no exame do contexto decisório e na identificação das possíveis oportunidades que dele pudessem emergir.

Por fim, é necessário salientar que para fins de atendimento ao requisito desta tese, academicamente deu-se por encerrada todas as fases do processo de apoio à decisão por meio do emprego do modelo SSM/MCDA-C proposto, inclusive a fase de elaboração das recomendações. Contudo, dado o interesse expresso pela decisora, a situação real descrita neste capítulo continua sendo acompanhada pelo facilitador, sob a supervisão do professor coordenador do LabMCDA-EPS/UFSC.

## RESUMO DO CAPÍTULO

O presente capítulo apresentou a ilustração da proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista, a SSM/MCDA-C. Visando esse objetivo, foi descrita sua aplicação em uma situação real.

Seguindo o mesmo ordenamento da MCDA-C original, discorreu-se sobre a fase de estruturação (seção 7.1), fase de avaliação (seção 7.2) e de elaboração das recomendações. Ressalta-se, porém, que a primeira fase (fase de estruturação) foi abordada com uma maior ênfase, por se tratar da tônica da proposta desta tese.

Sob essa ótica, na seção 7.1 detalhou-se a fase de estruturação da situação problemática escolhida para ilustrar a proposta de integração da SSM à MCDA-C. Com esse intuito, na subseção 7.1.1 demonstrou-se o uso da SSM como abordagem *soft* para a estruturação da situação problemática aludida. Na subseção 7.1.2 apresentou-se a transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente; e, complementando a fase de estruturação, na subseção 7.1.3 foram expostos os descritores construídos para o caso em foco.

A fase de avaliação do modelo SSM/MCDA-C proposto para o caso ilustrativo teve sua descrição organizada em três etapas. A primeira delas (subseção 7.2.1) descreveu a construção do modelo multicritério. Na segunda etapa (subseção 7.2.2), as avaliações local e global do modelo foram evidenciadas. Por fim, na terceira etapa da fase de avaliação (subseção 7.2.3), foi demonstrada a análise dos resultados do modelo multicritério desenvolvido para a situação real em análise.

Finalmente, a fase de elaboração das recomendações do modelo SSM/MCDA-C proposto para o caso ilustrativo foi focalizada. A necessidade da observância de uma postura construtivista quando da geração das recomendações, bem como a característica recursiva dessa fase durante todo o processo de apoio à decisão mereceram destaque.

Integralizada a ilustração da proposta desta tese, o próximo capítulo relata as conclusões, recomendações e limitações do presente trabalho.

## **VERSÕES ORIGINAIS DAS CITAÇÕES AO LONGO DO CAPÍTULO**

---

<sup>i</sup> [...] the most common critical mistake

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Não sei como o mundo me vê, mas eu me sinto como um garoto brincando na praia, contente em achar aqui e ali uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita, tendo sempre diante de mim, ainda por descobrir, o grande oceano da verdade.

(ISAAC NEWTON, 1643-1727, físico inglês).

Este capítulo tem por objetivo proferir os comentários finais quanto aos resultados do trabalho de tese que foi discorrido ao longo dos sete capítulos anteriores. Nele, são apresentadas as conclusões e recomendações, assim como as limitações da pesquisa, tanto ao nível teórico quanto prático.

A fim de alcançar esse objetivo, o presente capítulo está organizado em duas seções. Na seção 8.1 são feitas as considerações a respeito das conclusões, recomendações e limitações da pesquisa em seus aspectos teóricos. A seção 8.2 descreve as reflexões relacionadas às conclusões, recomendações e limitações do trabalho quanto à ilustração prática.

#### 8.1 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – ASPECTOS TEÓRICOS

No intuito de proceder a discussão sobre as conclusões, recomendações e limitações do trabalho em seus aspectos teóricos, retomam-se, inicialmente, as perguntas de pesquisa da tese, formuladas no capítulo 1. Na seqüência, o atendimento dos objetivos específicos bem como do objetivo geral, são analisados. No final da seção, as limitações e as recomendações de caráter teórico são referenciadas.

Isso posto, as questões norteadoras do presente estudo foram:

- c) Como viabilizar a proposta de integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista, de modo que ela possa ser empregada como abordagem *soft* para a fase de estruturação do problema?
  
- d) Como a integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista pode auxiliar na ampliação do entendimento a respeito da situação considerada problemática, proporcionada pela estruturação do problema?

No que tange à primeira pergunta de pesquisa, que diz respeito à viabilidade da SSM/MCDA-C, a contribuição teórico-metodológica do capítulo 6 demonstrou a exequibilidade (é possível?) e operacionalidade (como?) da proposta de integração da SSM à MCDA-C.

A operacionalidade foi alcançada, à medida que, com base na pesquisa bibliográfica desenvolvida no capítulo 4, na qual se reuniu, organizou e sintetizou o trabalho de Peter Checkland sobre a SSM, foram apresentados no capítulo 6 os procedimentos que tornam a abordagem passível de ser utilizada como um instrumento *soft* de estruturação de problemas.

Quanto à viabilidade da proposta, esta se conformou com a descrição no capítulo 6, da forma pela qual a SSM poderia ser integrada, isto é, conectada à MCDA-C, por meio da transição do modelo *soft* SSM para a estrutura arborescente da referida metodologia multicritério construtivista.

Todos esses aspectos foram ainda evidenciados na ilustração da proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista, quando do emprego prático da SSM/MCDA-C, relatado no capítulo 7 da tese.

A segunda pergunta de pesquisa, se refere à contribuição da SSM/MCDA-C na ampliação do entendimento proporcionado pela fase de estruturação de problemas. Sobre ela, a exposição do referencial teórico da SSM realizada no capítulo 4, a proposta teórico-metodológica formulada no capítulo 6, e a ilustração da SSM/MCDA-C no capítulo 7, demonstraram o aporte que a integração da SSM à metodologia MCDA-Construtivista dá na fase de estruturação.

No capítulo 4, foram conjecturadas as circunstâncias em que a *Soft Systems Methodology* pode ser aplicada com algumas vantagens em relação ao mapeamento cognitivo. Foi destacada, a capacidade dos instrumentos conceituais da SSM explorarem contextos decisórios em que o decisor não conhece ou não consegue identificar seu problema.

Da mesma forma, nos capítulos 6 e 7, que conformaram, respectivamente, a proposta SSM/MCDA-C e sua ilustração, ficou evidenciada a potencialidade de promover o entendimento de contexto decisório que os procedimentos tomados no decorrer da execução do processo SSM podem acrescentar à fase de estruturação da metodologia MCDA-C.

Expressas as considerações quanto as duas perguntas de pesquisa que nortearam a consecução da tese, passa-se, à verificação do atendimento dos objetivos específicos da pesquisa, citados a seguir:

1. apresentar os fundamentos da *Soft Systems Methodology*, com vistas ao entendimento dos pressupostos que conduzem o processo de estruturação de problemas na SSM;
2. propor um conjunto de procedimentos que possibilite a integração do processo de estruturação da SSM à MCDA-Construtivista; e
3. aplicar a proposta de integração da SSM à MCDA-Construtivista em uma situação real.

O primeiro objetivo específico, que diz respeito à apresentação dos fundamentos da *Soft Systems Methodology*, para que fosse possível entender como se processa a estruturação de problemas sob essa abordagem, foi totalmente atendido no capítulo 4. A revisão da literatura sobre a SSM, proporcionou uma descrição unívoca da obra de Checkland. Cumpre lembrar, que não há na literatura técnica, síntese semelhante a que foi realizada no capítulo 4.

O segundo objetivo específico, que se relaciona à proposição do conjunto de procedimentos que possibilitassem a integração da SSM à MCDA-Construtivista também foi atendido em sua íntegra. A proposta SSM/MCDA-C descrita no capítulo 6 evidenciou o conjunto de procedimentos que operacionalizam a SSM como uma abordagem *soft*, bem como os passos a serem tomados na transição do modelo *soft* SSM para a estrutura arborescente da metodologia MCDA-Construtivista.

O terceiro e último objetivo específico, que consiste na aplicação da proposta de integração da SSM à MCDA-C em uma situação real, foi, igualmente, plenamente atingido. O capítulo 7 ilustrou a SSM/MCDA-C, por meio da descrição detalhada de seu emprego em um caso prático.

Expostas as reflexões conclusivas que privilegiaram os objetivos específicos, faz-se, agora, as considerações quanto ao objetivo geral desta tese:

desenvolver uma proposta teórico-metodológica que viabilize a integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista.

Nesse sentido, as discussões feitas até aqui atestam o cumprimento do objetivo geral da tese. A SSM/MCDA-C proposta provou ser capaz de integrar, tanto na dimensão teórica quanto na prática, a abordagem *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-Construtivista.

No que concerne às limitações do trabalho, duas ponderações devem ser feitas. A primeira delas foi a constatação da dificuldade em harmonizar as etapas do processo da abordagem original da SSM. Isso ocorreu em virtude de Checkland (1981, 1989, 1999) não usar sempre a mesma nomenclatura e, nem sempre, os mesmos procedimentos em cada etapa do processo de estruturação. Com isso, o autor optou por utilizar como base da proposta, o modelo de sete estágios de 1981, por considerá-lo mais robusto.

A segunda limitação foi quanto ao número de vezes em que foram efetuados ciclos de passagens pelos modelos conceituais junto à decisora. Dado o escopo do trabalho, foram realizadas três análises de cada modelo conceitual, uma delas com seus resultados descritos no caso prático (ação potencial PD2), quando uma maior intensidade no exame desses modelos poderia promover, ainda mais, o entendimento da fase de estruturação.

Com base na primeira das limitações, sugere-se, a título de recomendação, para futuras pesquisas, o desenvolvimento de procedimentos para o processo SSM utilizando como referencial a sugestão de Checkland (1998) de flexibilização da abordagem, o que segundo o referido autor, agiliza o processo de apoio à decisão.

Por fim, uma outra recomendação pode ser feita em função da segunda limitação citada. Sob essa perspectiva, seria interessante a realização de pesquisas futuras, cuja ênfase fosse demonstrar a evolução do entendimento do decisor, à medida que os modelos conceituais sofrem ciclos de passagens repetidamente.

Após retomar e examinar as perguntas de pesquisa, os objetivos específicos e o objetivo geral, além de apontar as limitações do trabalho e as sugestões para pesquisas futuras no assunto, dá-se por encerrada a discussão das conclusões e recomendações sob a dimensão teórica da presente tese. Na seção seguinte, os aspectos condizentes a ilustração da proposta SSM/MCDA-C são contemplados.

## 8.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – ASPECTOS PRÁTICOS

As considerações desenvolvidas nesta seção estão direcionadas ao comportamento da SSM/MCDA-C, no decorrer da construção do modelo para o caso ilustrativo. Dado o fato de que um modelo SSM/MCDA-C acrescenta mudanças apenas na fase de estruturação, se comparado a um modelo MCDA-C, as reflexões de caráter prático foram desencadeadas restringindo-se a essa fase do processo de apoio à decisão.

O modelo SSM/MCDA-C provou ter robustez suficiente ao ser aplicado em um processo de apoio à decisão em que a decisora tinha pouco conhecimento do contexto decisório. Ao iniciar o processo de apoio à decisão, a decisora não conseguia perceber como iria identificar e lidar com os fatores geradores do seu problema de *stress*. Atualmente, a decisora utiliza o modelo SSM/MCDA-C desenvolvido para seu problema no acompanhamento da performance das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Sob essa ótica, é importante ressaltar que a elaboração da *rich picture*, dos quadros de definição-raiz e CATWOE, dos sistemas para as Ts das preocupações dos sistemas relevantes, dos quadros comparativos do estágio 5 do processo e, da lista das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, demonstraram a existência de um conjunto de procedimentos que facilitaram a compreensão da situação problemática e a exploração do contexto.

Particularmente, os modelos conceituais foram considerados pela decisora, conforme depoimento dado ao facilitador, instrumentos que permitem “[...] enxergar não apenas as alternativas, mas sim a preocupação e os desdobramentos de uma maneira mais abrangente do que eu estava acostumada a pensar”.

Como principal limitação do caso ilustrativo, está o emprego do modelo SSM/MCDA-C para auxiliar um processo de apoio à decisão em nível individual. Isso implica em não saber qual seria o comportamento do modelo para decisões envolvendo um número maior de intervenientes.

Outra limitação se dá quanto aos resultados atingidos pelo modelo SSM/MCDA-C construído para ilustrar a presente pesquisa. Dada a orientação construtivista e o fato de que, na MCDA-C os modelos desenvolvidos são personalizados para cada situação e decisor, o modelo SSM/MCDA-C apresentado no caso ilustrativo desta tese não pode ter suas conseqüências generalizadas para outros processos de apoio à decisão.

Às recomendações sugeridas na seção 8.1, pode-se acrescentar uma advinda das limitações do caso ilustrativo. Futuras pesquisas poderiam contemplar processos de apoio à decisão com um número maior de atores intervenientes, a fim de verificar o comportamento da SSM/MCDA-C em decisões envolvendo múltiplos decisores.

Como discurso final, ressaltam-se as contribuições desta Tese. No âmbito teórico, procedeu-se uma pesquisa bibliográfica que contemplou desde os precedentes históricos que originaram as abordagens de estruturação de problemas da pesquisa operacional até a exposição da literatura sobre a SSM em uma forma abrangente e organizada.

A contribuição teórico-metodológica do estudo foi concretizada com o desenvolvimento do modelo SSM/MCDA-C. Ao propor a integração da SSM à MCDA-C, deu-se uma alternativa de abordagem *soft* de estruturação ao mapeamento cognitivo, no emprego da MCDA-C em processos de apoio à decisão.

Por fim, o caso ilustrativo foi de significativa importância para o refinamento da proposta. Nele, a viabilidade de operacionalização do modelo SSM/MCDA-C foi demonstrada em uma aplicação prática. Com base em uma situação real, o uso do processo SSM proposto e sua integração à MCDA-C foram detalhados.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ACKOFF, R. The future of operational research is past. **Journal of Operational Research Society**, v. 30, p. 93-104, 1979a.

\_\_\_\_\_. Resurrecting the future of OR. **Journal of Operational Research Society**, v. 30, p. 189-200, 1979b.

ACKOFF, R.; EMERY, F. **On purposeful systems**. Chicago: Aldine-Atherton, 1972.

ACKOFF, R.; SASIENE, M. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.

ATTFALK, L.; LANGERVIK, G. **SocioTechnical Soft Systems Methodology: a sociotechnical approach to soft systems methodology**. 2001. 133 p. Master Thesis (master informatic) - Department of Informatics. University of Gothenburg, 2001.

AXEROLD, R. **Structure of Decision: the cognitive maps of political elites**. Princeton: Princeton Univ. Press, 1976.

BANA E COSTA, C. **Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão**. Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, 1995a.

\_\_\_\_\_. O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo? In: BANA E COSTA, C. **Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão**. Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, 1995b.

\_\_\_\_\_. **Structuration, construction et exploitation dun modele multicritère d'aide à la decision**. 1992. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1992.

\_\_\_\_\_. Três convicções fundamentais no apoio à decisão. **Revista Pesquisa Operacional**, v. 13, n. 1, p. 9-20, jun. 1993.

\_\_\_\_\_. **Readings in multiple criteria decision aid**. London: Springer-Verlag, 1990.

BANA E COSTA, C.; SILVA, F. Conceção de uma boa alternativa de ligação ferroviária ao Porto de Lisboa: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão e à negociação. **Investigação Operacional**, v. 14, p. 115-131, 1994.

BANA E COSTA, C.; STEWART, T.; VANSNICK, J. Multicriteria decision analysis: some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings. In: EURO Conference, 14., 1995, Jerusalém. **Anais...** Jerusalém, 1995. p. 261-272.

BANA E COSTA, C.; VANSNICK, J. Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação Operacional**, v. 15, p. 15-35, jun. 1995a.

\_\_\_\_\_. Application of the Macbeth approach in the framework of an additive aggregation model. **Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão**. Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, 1995b.

BANA, C.; ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO; G. From Cognitive Maps to Multicriteria Models. In: International Conference on Methods and Applications of Multicriteria Decision Making, 1997, Bélgica. **Anais...** Proceedings of International Conference on Methods and Applications of Multicriteria Decision Making, Mons - Bélgica: 1997. v. 1, p. 247-250.

BARTEE, E. A holistic view of problem solving. **Management Science**, v. 20, n. 4, p. 439-448.

BASADUR, M.; ELLSPERMANN, SJ.; EVANS, GW. A new methodology for formulating ill-structured problems. **Omega International Journal Management Science**, v. 22, n. 6, p. 627-645, 1994.

BASTOS, A. Mapas cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos. **Estudos de Psicologia**, v. 7, p. 65-77, 2002.

BEINAT, E. **Multiattribute value functions for environmental management**. Amsterdam: Tinbergen Institute Research Series, 1995.

BENNET, P.; HUXHAM, C.; CROPPER, S. Modelling interactive decisions: the hypergame focus. In: ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world: problems structuring methods for complexity, uncertainty, and conflict**. Chichester: John Wiley and Sons, 1989, p. 315-340.

BERTALANFFY, L. General Systems Theory, 1956, In: **The relevance of general systems theory: papers presented to Ludwig Von Bertalanffy on His ....** New York: George Braziller, 1972.

\_\_\_\_\_. **Teoria Geral dos Sistemas**. São Paulo: Vozes, 1975.

BLACKETT, P. **Studies of war: nuclear and conventional**. London: Oliver & Boyd, 1962.

BORGERT, A. **Construção de um sistema de gestão de produtos à luz de uma metodologia construtivista multicritério: um estudo de caso**. 1999. 442 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BOUGON, M. Congregate cognitive maps: a unified dynamic theory of organization and strategy. **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, p. 369-389, may 1992.

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

CAMACHO, L.; PAULUS, P. The role of social anxiousness in group brainstorming. **Journal of personality and social psychology**, v. 68, n. 3, p. 369-389, 1992.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARROL, J.; JOHNSON, E. Decision research: a field guide. **Journal of Operational Research Society**, v. 43, p. 71-72, 1992.

\_\_\_\_\_. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CASTRO, C. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

CHECKLAND, P. From optimizing to learning: a development of systems thinking for the 1990s. **Journal Operational Research Society**, v. 36, n. 9, p. 757-767, 1985.

\_\_\_\_\_. Soft Systems Methodology: an overview. **Journal Applied Systems Analysis**, n. 15, p. 27-30, 1988a.

\_\_\_\_\_. Information Systems and Systems Thinking: time to unite? **International Journal of Information Management**, n. 8, p. 239-248, 1988b.

\_\_\_\_\_. OR and systems movement: mapping and conflicts. **Journal of the Operational Research Society**, v. 34, p. 661-675, 1983.

\_\_\_\_\_. Soft Systems Methodology. In: MACKNESS, J. **Apostila do Curso Avaliação de sistemas Soft Systems Methodology**. Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, p. 61-89, 2002.

\_\_\_\_\_. Soft Systems Methodology. In: ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world: problems structuring methods for complexity, uncertainty, and conflict**. Chichester: John Wiley and Sons, 1989, p. 71-100.

\_\_\_\_\_. **System Thinking, System Practice**. New York: Wiley, 1981.

\_\_\_\_\_. **System Thinking, System Practice: include a 30 years retrospective**. New York: Wiley, 1999.

\_\_\_\_\_. Toward a systems-based methodology for real-world problem solving. **Journal Systems Engineering**, v. 3, p. 87-116, 1972.

CHECKLAND, P.; CASAR, A. Vickers's concept of an appreciative system: a systemic account. **Journal of Applied Systems Analysis**, v. 13, p. 3-17, 1986.

CHECKLAND, P.; HOLWELL, S. **Information, Systems and Information Systems**. Chichester: John Wiley, 1998.

CHECKLAND, P.; SCHOLE, J. **Soft Systems Methodology in Action**. New York: Wiley, 1990.

\_\_\_\_\_. **Soft Systems Methodology in Action: include a 30 years retrospective**. New York: Wiley, 1999.

CHESTNUT, H. **Systems engineering methods**. New York: Wiley, 1967.

COHEN, D. Você sabe tomar decisão? **EXAME**, edição 746, ano 35, n. 16, São Paulo, p. 41-58, ago. 2001.

CORRÊA, E. C. **Construção de um modelo multicritério de apoio ao processo decisório**. 1996. 227 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

COSSETTE, P.; AUDET, M. Mapping of an idiosyncratic schema. **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, p. 325-347, may 1992.

COSTA, M.; COSTA, M. **Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

COZBY, P. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento**. São Paulo: Atlas, 2003.

CSÁNYI, V. The biological base of cognitive maps. In: LAZLO, E. et al. **The evolution of cognitive maps: new paradigms for the twenty-first century**. Amsterdam: Gordon and Breach, 1995.

DAVIES, M; (Coord.). **Proceedings of the first IFORS conference**. Oxford: Oxford University Press, 1957.

DAVIES, R.; SAUNDERS, R. Applying systems theory to project management problems. **Project Management**, v. 6, n. 1, p. 19-26, feb. 1998.

DERY, D. Decision-making, problem solving and organizational learning. **OMEGA International Journal of Management Science**, v. 11, n. 4, p. 321-328, 1983.

DESCARTES, R. **Os pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

DEWEY, J. **How we think**. New York: DC Health, 1933.

DUFFY, M. Methodological triangulation: a vehicle for a merging quantitative and qualitative research methods. **Journal of nursing scholarship**, v.19, n. 3, p. 130-133, 1987.

DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos do SEA à luz da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão**. 1998. 443 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, v. 36, p. 1-13, 1988.

\_\_\_\_\_. Using cognitive mapping for strategic options development analysis (SODA). In: ROSENHEAD, J. **Rational Analysis for a problematic world**, p. 21-42, 1989.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. **Making Strategy**. London: Sage, 1998.

EDEN, C.; ACKERMANN, F.; CROPPER, S. Getting started with cognitive mapping. **Supplied with graphics COPE**, v. 2, Banxia softwares, 1995.

\_\_\_\_\_. The analysis of cause maps. **Journal Management Studies**, v. 29, n. 3, p. 325-348, 1992.

EDEN, C.; JONES, S.; SIMS, S. **Messing about in problems: an informal structured approach to their identification and management**. London: Pergamon Press, 1983.

ENSSLIN, E. R. **Modelo de identificação de oportunidades de aperfeiçoamento para docentes do EPS/UFSC**. 1998. 260 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

ENSSLIN, L. **Apostila da disciplina de Metodologias Multicritério em Apoio à decisão**. Mimeo: Florianópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. **Notas de aula da disciplina de MCDA pesquisa direta**. Mimeo: Florianópolis, 2003.

\_\_\_\_\_. **Notas de aula da disciplina de MCDA pesquisa direta**. Mimeo: Florianópolis, 2004.

ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C.; ZANELLA, I. A Real-World MCDA Application in Cellular Telephony Systems. In: **Trends in Multicriteria Decision Making**. Berlim: Springer Verlag - Berlim, v. 1, p. 412-423, 1998.

ENSSLIN, L.; CORREA, E.; VANSNICK, J.; BANA E COSTA, C. Decision Support Systems in action: integrad application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, v. 113, n. 2, p. 585-594, 1999.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. Uma abordagem construtivista – MCDA – para auxiliar na compreensão das variáveis a serem consideradas no desenvolvimento de um instrumento de avaliação de desempenho: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 18., Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro: UFF, 1998. 1 CD.

\_\_\_\_\_. MCDA: A Constructivist Approach to the Management of Human Resources at a Governmental Agency. **International Transactions in Operational Research - ITORS**, v. 7, p. 79-100, 2000.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. From cognitive maps to multicriteria models: toward a formal procedure for the transition. **Proceedings of Institute for Operations Research and the Management Sciences – INFORMS 1998**. Tel Aviv, Israel, 1998a.

\_\_\_\_\_. Mapas cognitivos no apoio à decisão. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 18., Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro: UFF, 1998b. 1 CD.

\_\_\_\_\_. Quais critérios deve-se considerar em uma avaliação? In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 18., Rio de Janeiro, 1998. Rio de Janeiro: UFF. **Anais...** Rio de Janeiro: UFF, 1998c. 1 CD.

\_\_\_\_\_. Inferência causal em mapas cognitivos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 19., Rio de Janeiro, 1999. **Anais...** Rio de Janeiro: PUC, 1999. 1 CD.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.; NORONHA, S. **Apoio à decisão**: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.

ENSSLIN, L.; MORAIS, M.; PETRI, S. Construção de um modelo multicritério em um apoio ao processo decisório na compra de um computador. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 18., Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro: UFF, 1998. 1 CD.

ENSSLIN, L. et al. **Apostila do Curso de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão**. Florianópolis, 2000.

ENSSLIN, S. **A incorporação da perspectiva sistêmico-sinérgica na metodologia MCDA-Construtivista**: uma ilustração de implementação. 2002. 461 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

EVANS, JR. A review and synthesys of OR/MS and creative problem solving (parts 1 and 2). **OMEGA International Journal of Management Science**, v. 17, n. 6, p. 499-524, 1989.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

FALCONER, N. On the size of convoys: an example of the methodology of leading wartime OR scientists. **Operational Research Quartely**, v. 27, p. 315-327, 1976.

FIOL, C.; HUFF, A. Maps for managers: where are we? Where do we go from here? **Journal of management studies**, v. 29, n. 3, p. 267-285, may 1992.

FRIEND, J.; HICKLING, A. **Planning under pressure: the Strategic Choice Approach**. London: Pergamon Press, 1987.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GOLDBARG, M. **Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

GREUEL, M. **O problema da fundamentação do conhecimento: uma abordagem fenomenológica**. Disponível em: <<http://www.cce.ufsc.br/le/alemao/profe/feno.html>>. Acesso em: 03 set. 2003.

HALL, A. **A methodology for systems engineering**. New Jersey: Princeton, 1962.

HAMMOND, J. S.; KEENEY, R.; RAIFFA, H. **Decisões inteligentes: como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HUFF, A. **Mapping strategic thought**. New York: Wiley, 1990.

JONES, S.; EDEN, C. OR in the community. **Journal of the Operational Research Society**, v. 32, p. 335-341, 1981.

KAPLAN, B.; DUCHON, D. Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: a case study. **MIS Quarterly**, v. 12, n. 4, p. 571-586, dec. 1988.

KEENEY, R. **Value-focused thinking**: a path to creative decision making. Cambridge: Harvard Univ.press, 1992.

KEENEY, R.; RAIFFA, H. Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs. Cambridge University Press, 1976.

KELLY, G. **The psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1955.1 v and 2 v.

KOESTLER, A. **O fantasma da máquina**. Rio de Janeiro: Zahar, 1969.

KOFFKA, K. **Principles of gestalt psychology**. New York: Harcourt, Brace, 1935.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

LANDRY, M. A note on the concept of problem. **Organization Studies**, v. 16, n .2, p. 315-343, 1995.

LAUKKANEN, M. **Comparative cause mapping of management cognitions**. Helsinki: Helsinki School of Economics, 1992.

LAWRENCE, J. **OR and social sciences**. London: Tavistock, 1966.

LEDINGTON, P.; DONALDSON, J. Soft OR and management practice: a study of the adoption and use of soft systems methodology. **Journal of the Operational Research Society**, v. 48, p. 229-240, 1997.

LÊNIN, V. **Materialismo e empiriocriticismo**. Lisboa: Avante, 1982.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.

LINDNER, G. H. **Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para o seu aperfeiçoamento utilizando a metodologia multicritério em apoio à decisão.** 1998. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

LOESCH, C.; HEIN, N. **Pesquisa operacional: fundamentos e modelos.** Blumenau: FURB, 1999.

LOVELL, B. Blackett in war and peace. **Journal Operational Research Society**, v. 39, p. 221-233, 1988.

LUCE, R. Semi-orders and a theory of utility discrimination. In: VINCKE, P. **Multicriteria Decision Aid.** New York: Wiley, 1992.

MACKNESS, J. SSM: PQR exercises. In: MACKNESS, J. **Apostila do Curso Avaliação de sistemas Soft Systems Methodology.** Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, p. 1-2, 2002a.

MACKNESS, J. SSM: modelling relevant systems. In: MACKNESS, J. **Apostila do Curso Avaliação de sistemas Soft Systems Methodology.** Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, p. 3-10, 2002b.

MAZZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo: Pioneira, 1999.

McGRATH, J. E. Dilemmas – The study of research choices and dilemmas. In: McGRATH, J. E.; MARTIN, J.; KULKA, R. A. (Eds.) **Judgment Calls in Research.** Beverly Hills: Sage, 1982.

MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MERLEAU-PONTY, R. **Fenomenologia da percepção.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1971.

MILLER, G. The magical number  $7 \pm 2$ . **Psychology Review**, n. 63, p. 81-96, 1956.

MINTZBERG, H.; RAISINGHANI, D.; THEORET, A. The structure of an Unstructured decision process. **Administrative Science Quarterly**, v. 21, n. 2, p. 246-275, 1976.

MOLINERO, C. Operational research: from war to community. **Socio-Economics Planning Sciences**, v. 26, n. 3, p. 203-212, 1992.

MONTAZEMI, A.; CORATH, D. The use of cognitive mapping for information requirements analysis. **MIS Quarterly**, v. 10, n. 1, p. 45-56, 1986.

MONTIBELLER NETO, G. **Mapas Cognitivos Difusos para o Apoio à Decisão**. 2000. 322 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas**. 1996. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

MORAES, A.; ARCELLO, E. O conhecimento e sua representação. **Revista Informação e Sociedade**. Disponível em: <<http://www.informacaoesociedade.ufpb.br/1020004.html>> Acesso em 02 ago. 2003.

MORGAN, G. Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organizational theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 25, p. 605-621, 1980.

NASCIMENTO, D. **Metodologia do trabalho científico: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

NEVES, J. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em Administração**, FEA USP, v. 1, n. 3, p. 1-5, 2. sem. 1996.

NUTT, P. Entre a espada e a parede. **HSM**, ano 2, n. 11, p. 112-118, nov./dez. 1998.

OPTNER, S. **Systems Analysis for Business and Industrial Problem-Solving**. New Jersey: Prentice Hall, 1965.

ORMEROD, R. Putting soft OR methods to work: the case of the business improvement project at PowerGen. **European Journal of Operational Research**, v. 118, p. 1-9, 1999.

PEREIRA, J. **Análise de dados qualitativos**. São Paulo: EDUSP, 2001.

PETRI, S. **Modelo para escolha do processo de pesquisas científicas**. Notas de aula da disciplina Pesquisa Direta em MCDA. Florianópolis: Mimeo, 2003.

PIDD, M. **Modelagem empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

PIDD, M.; WOOLLEY, R. A pilot study of problem structuring. **Journal of the Operational Research Society**, p. 1063-1068, p. 1980.

PITCHER, T.; HAGGAN, N. Cognitive maps: cartography and concepts for an ecosystem-based fisheries policy. **Putting Fishers' knowledge to work**: conference proceedings. Fisheries center, University of British Columbia, 1998, p. 456-463.

RANYARD, J. Supporting real decisions: a review of OR practice in the UK. **European Journal of Operational Research**, v. 87, p. 474 - 482, 1995.

RASUMSEN, J.; PEJTERSEN, A; GOODSTEIN, L. **Cognitive systems engineering**. New York: Wiley, 1994.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROBERTS, F. Measurement Theory. In: ROTA, G. **Encyclopedia of Mathematics and Its Applications**, v. 7, Addison-Wesley Publishing Company, 1979.

ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world**: problems structuring methods for complexity, uncertainty, and conflict. Chichester: John Wiley and Sons, 1989.

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

\_\_\_\_\_. Meaning and validity of interactive procedures as tools for decision making. **European Journal of Operational Research**, n. 31, p. 297-303, 1987.

\_\_\_\_\_. **Méthodologie Multicritère d'Aide à la décision**. Paris: Economica, 1985.

\_\_\_\_\_. **Multicriteria methodology for decision aid**. Netherlands: Kluwer, 1996.

RUDIO, F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

SAWYER, F.; CHARLESBY, A.; EASTERFIELD, T.; TREADWELL, E. Reminiscences of operational research in World War II by some of its practitioners. **Journal Operational Research Society**, v. 40, n. 2, p. 115-136, 1989.

SCHUTZ, A. **The phenomenology of the social world**. Evanston, IL: Northwestern University, 1967.

SEVERINO, A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2000.

SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações**: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Atlas, 2001.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2001.

SIMON, H. **A capacidade de decisão e liderança**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1963.

\_\_\_\_\_. **The new Science of management decision**. New York: Harper & Brothers, 1960.

\_\_\_\_\_. The structure of ill structured problems. **Artificial Intelligence**, v. 4, p. 181-201, 1974.

SMITH, D.; CHECKLAND, P. Using a systems approach: the structure of root definitions. **Journal of Applied Systems Analysis**, v. 5, n. 1, p. 75-83, 1976.

SMITH, G. Defining managerial problems: a framework for prescriptive theorizing. **Management Science**, v. 35, n. 8, p. 963-981, 1989.

\_\_\_\_\_. Heuristic methods for the analysis of managerial problems. **OMEGA International Journal of Management Science**, v. 18, n. 6, p. 625-635, 1990.

\_\_\_\_\_. Towards a heuristic theory of problem structuring. **Management Science**, v. 34, n. 12, p. 1489-1506, 1988.

STEWART, V. **Understanding George Kelly and Personal Construct Theory**. Disponível em < <http://www.enquirewithin.co.nz/HINTS/skills2.htm> >. Acesso em: 03 jan. 2004.

SWAN, J. Using cognitive mapping in management research: decisions about technical innovation. **British Journal of management**, v. 8, n. 2, p. 183-198, 1997.

TOBIN, N.; RAPLEY, K.; TEATHER, W. The changing role of O.R. **Journal Operational Research Society**, v. 31, p. 279-288, 1980.

TOLMAN, E. C. Cognitive maps in rats and men. **Psychological Review**, 55, p. 189-208, 1948.

TOMLINSON, R. OR Is. **Operational Research Quartely**, v. 25, n. 3, p. 347-360, 1974.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

VAREY, R. **Appreciative systems**: a summary of the work sir Geoffrey Vickers. Disponível em <<http://www.isi.salford.ac.uk>>. Acesso em: 14 dez. 2003.

VICKERS, G **The art of judgment**: a study of policy making. London: Chapman & Hall, 1965.

\_\_\_\_\_. **The art of judgment**: a study of policy making. London: Sage, 1995.

WAGNER, H. **Principles of operations research with applications to managerial decisions**. New Jersey: Prentice-Hall, 1975.

WARING, A. **Systems methods for managers**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1989.

WATSON, R.; SMITH, R. Applications of the Lancaster soft systems methodology in Australia. **Journal of Applied Systems Analysis**, n. 15, p. 3-26, 1988.

WEICK, K. Cartographic myths in organizations. In: HUFF, A. **Mapping strategic thought**. Chichester: Wiley, p. 1-10.

WIENER, N. **Cibernética**: ou controle e comunicação no animal e na máquina. São Paulo: Polígono, 1970.

WINTERFELDT, D. V. Structuring decision problems for decision analysis. **Acta Psychologica**, v. 45, p. 71-93, 1980.

WINTERFELDT, D. V.; EDWARDS, W. **Decision analysis and behavioral research**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

WOOLLEY, R. N.; PIDD, M. Problem structuring – a literature review. **Journal of Operational Research Society**, v. 32, p. 197-206, 1981.

YEO, K. Systems Thinking and project management – time to reunite. **International Journal of Project Management**, Butterworth-Heinemann, v. 11, n. 2, p. 111-117, may 1993.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANELLA, I. J. **As problemáticas técnicas no apoio à decisão em um estudo de caso de sistemas de telefonia móvel celular**. 1996. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

## **APÊNDICE A**

### ***RICH PICTURE* EM SUAS VERSÕES PRELIMINARES E FINAL**

# PRIMEIRA VERSÃO DA RICH PICTURE

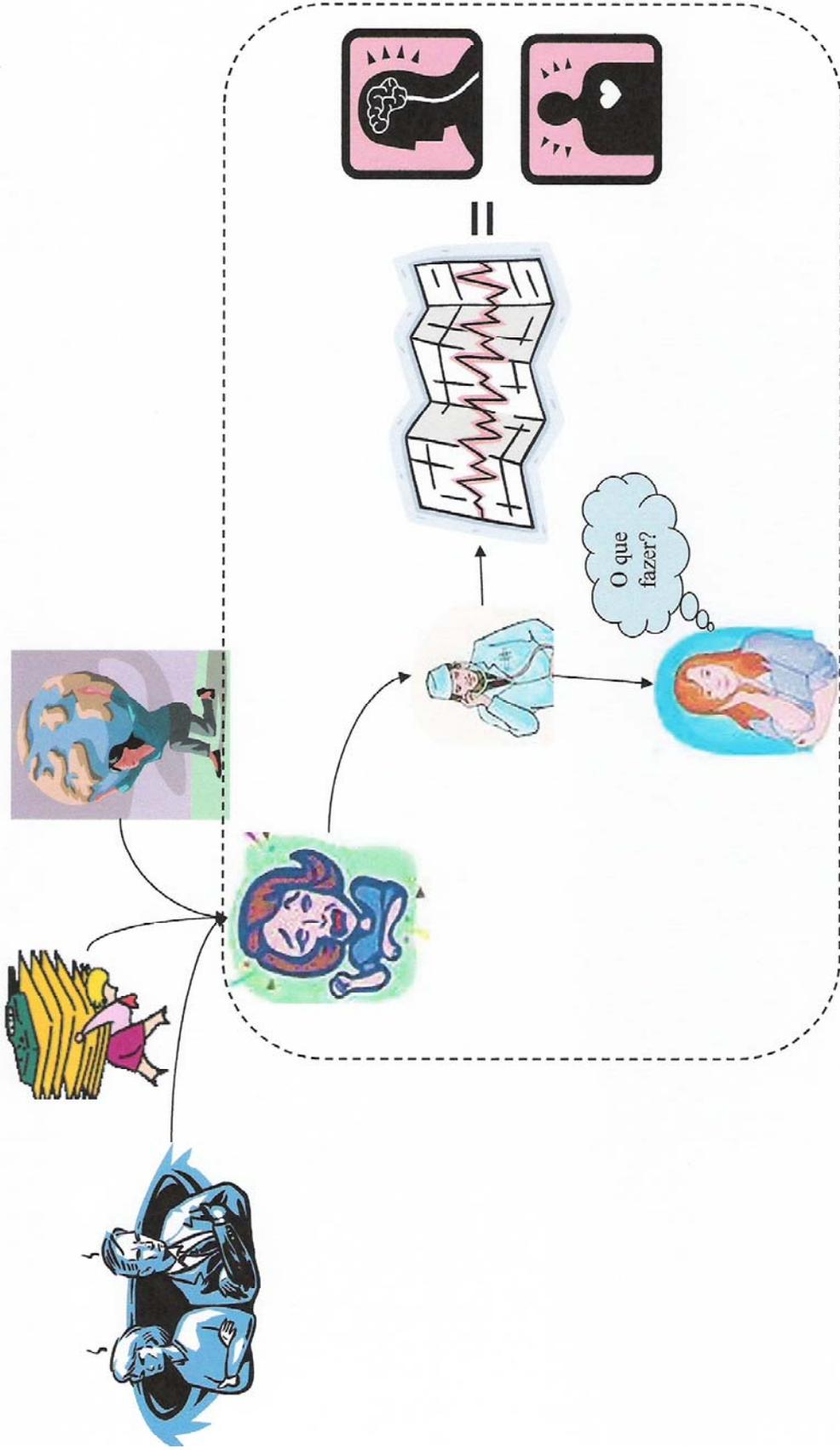


Figura 01 : primeira versão da *rich picture* para o problema levar uma vida sem *stress*

## SEGUNDA VERSÃO DA RICH PICTURE

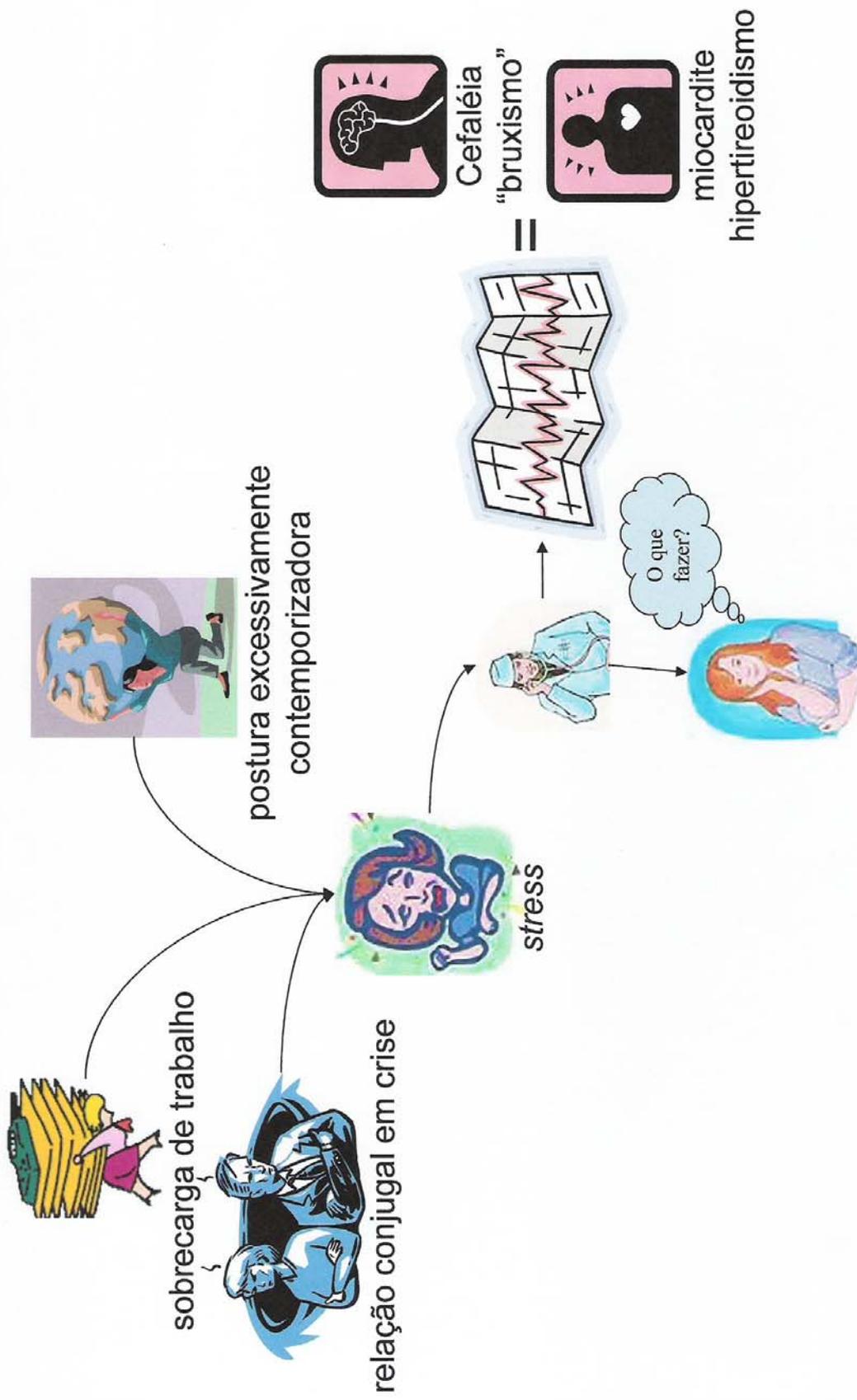


Figura 02: segunda versão da *rich picture* para o problema levar uma vida sem *stress*

# TERCEIRA VERSÃO DA RICH PICTURE

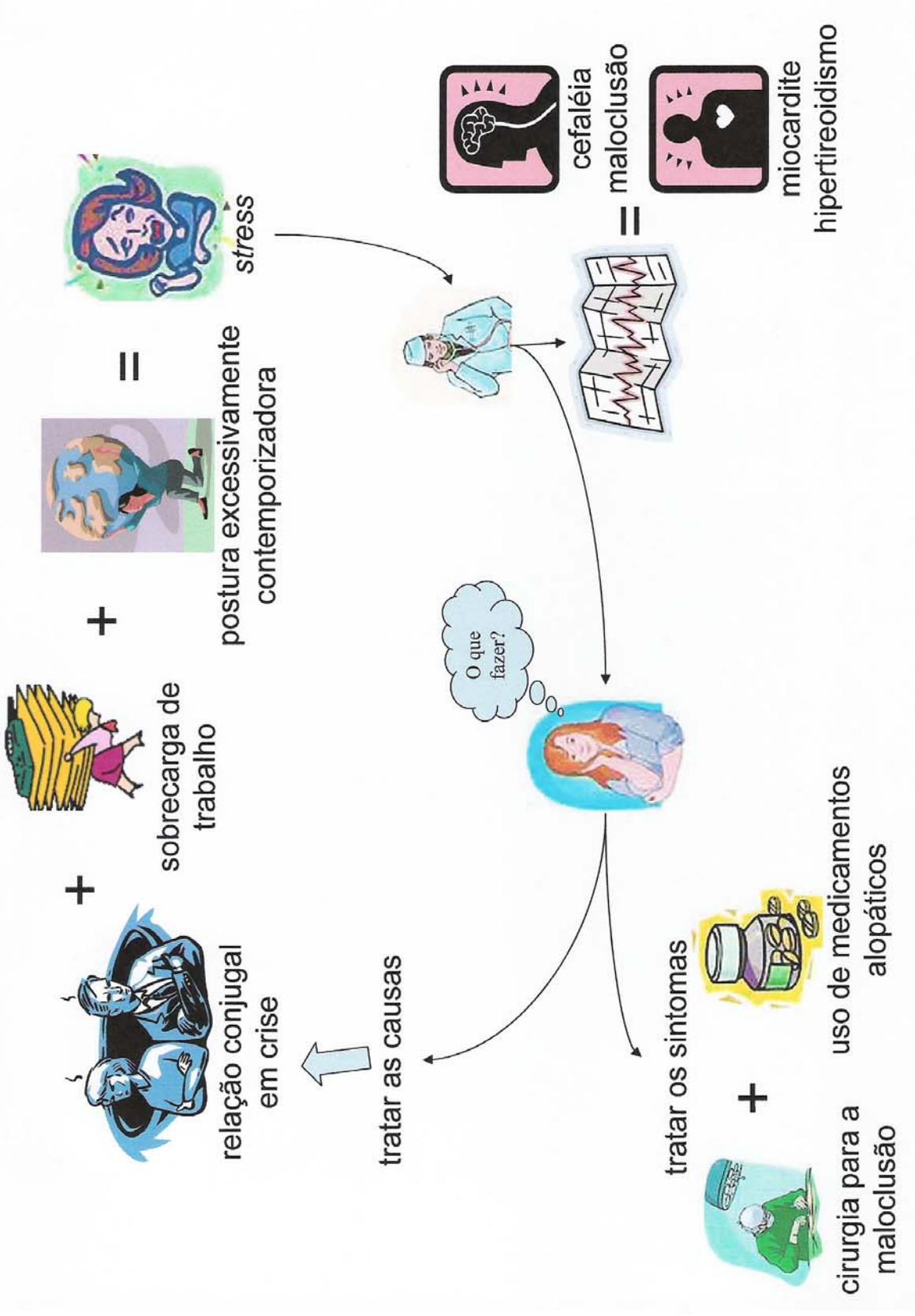


Figura 03: terceira versão da rich picture para o problema levar uma vida sem stress

## **APÊNDICE B**

### **QUADROS DE DEFINIÇÕES-RAIZ E CATWOE PARA CADA SISTEMA RELEVANTE**

SISTEMA RELEVANTE <i>saúde mental</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 01. ter controle emocional</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar formas para o alcance de uma boa saúde emocional, através da mudança de algumas atitudes da decisora em situações sob pressão, que venham a melhorar sua saúde mental e ajudá-la a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido, chefe e colegas
	A	decisora
	T	ter constantes destemperos e crises nervosas ↓ não ter destemperos e crises nervosas
	W	nas crises emocionais, as atitudes racionais fogem ao controle
	O	decisora
	E	resistência à mudança por parte da decisora
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 07. ter boa capacidade cerebral</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar modos de atingir uma boa capacidade cerebral, por meio de práticas relaxantes que promovam o bem estar mental, contribuindo para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora
	A	decisora
	T	sentir-se mentalmente exausta ↓ não sentir-se mentalmente exausta
	W	decisões mais equilibradas podem ser tomadas se houver bem estar mental para gerenciar todas as atividades que se interpõem no dia-a-dia
	O	decisora
	E	falta de persistência da decisora

Quadro 01: sistema relevante saúde mental e suas definições-raiz

SISTEMA RELEVANTE <i>harmonia no lar</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 06. compartilhar as tarefas do lar</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as possibilidades de compartilhar as tarefas domésticas, dividindo-as com o marido, a fim de promover um ambiente harmonioso no lar, que contribua para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	<p>não dividir a responsabilidade das tarefas do lar com o marido</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>dividir a responsabilidade das tarefas do lar com o marido</p>
	W	uma divisão equilibrada das tarefas domésticas evita a sobrecarga de trabalho e a estafa dos membros do casal, auxiliando a propiciar um ambiente harmonioso no lar
	O	decisora
	E	resistência à mudança por parte do marido
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 08. administrar tempo no lar</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar a administração do tempo no lar, por intermédio do planejamento do uso do tempo nas tarefas domésticas do casal, com o intuito de fomentar um ambiente de harmonia no lar e contribuir para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora, marido, profissionais terceirizados
	T	<p>não sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo</p>
	W	um correto planejamento do tempo empregado nas atividades do lar permitirá mais tempo para o casal investir em seu relacionamento, estimulando um ambiente de harmonia no lar
	O	decisora
E	marido, recursos financeiros do casal	

Quadro 02: sistema relevante harmonia no lar e suas definições-raiz

SISTEMA RELEVANTE <i>convívio com o marido</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 03. ter vida em comum com o marido</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as formas de incrementar a vida em comum do casal, pela definição de atividades que sejam relevantes para a “vida a dois”, a fim de melhorar o convívio da decisora com o marido e colaborar para que ela leve uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	não ter definidas as atividades relevantes para a “vida a dois” ↓ atividades relevantes para “vida a dois” definidas
	W	a realização de atividades de interesse mútuo aumentam a relação de cumplicidade do casal e melhoram a convivência
	O	decisora
	E	resistência à mudança por parte do marido
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 02. ter equilíbrio sentimental</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as maneiras de ser alcançado o equilíbrio sentimental no relacionamento do casal, por meio da adoção de estratégias que previnam as crises conjugais, a fim de melhorar o convívio da decisora com o marido e auxiliá-la a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	ter crises conjugais ↓ não ter crises conjugais
	W	a adoção de estratégias que previnam crises conjugais irá influenciar positivamente o convívio do casal
	O	decisora
	E	resistência à mudança por parte do marido

Quadro 03: sistema relevante convívio com o marido e suas definições-raiz 02 e 03

SISTEMA RELEVANTE <i>convívio com o marido</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 04. ter metas afetivas</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as oportunidades de determinação das metas afetivas do casal, por meio da elaboração de planos afetivos, que auxiliem a propiciar um melhor convívio com o marido e levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	não ter planos afetivos ↓ ter planos afetivos
	W	um casal necessita ter planos afetivos que estimulem cada vez mais a “vida a dois”
	O	decisora
	E	não há

Quadro 04: sistema relevante convívio com o marido e sua definição-raiz 04

SISTEMA RELEVANTE <i>conforto material</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 09. ter aspirações profissionais</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as aspirações profissionais da decisora, pela identificação de possíveis ações que promovam um <i>upgrade</i> em sua carreira, trazendo um maior retorno financeiro e conseqüente aumento do nível de conforto material do casal e, por conseqüência, ajudando a decisora a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	não investir em ações de qualificação profissional ↓ investir em ações que promovam a qualificação profissional
	W	investimento em ações de qualificação pessoal e profissional têm <i>feedback</i> , ainda que a longo prazo, no poder aquisitivo da decisora.
	O	decisora
	E	resistência do marido e dos pais da decisora
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 15. ter aspirações econômicas</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as aspirações econômicas da decisora, através do exame das oportunidades de atingir sua independência financeira, acarretando um maior nível de conforto material do casal e contribuindo para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, marido
	A	decisora
	T	não ter independência financeira ↓ ter independência financeira
	W	segurança e tranquilidade propiciadas pela independência financeira permitem passar do nível de atendimento das necessidades básicas para o atendimento das necessidades de conforto material
	O	decisora
	E	resistência do marido e dos pais da decisora

Quadro 05: sistema relevante conforto material e suas definições-raiz

SISTEMA RELEVANTE <i>produtividade</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 14. administrar tempo no trabalho</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar a administração do tempo no trabalho, por intermédio do planejamento, buscando aumentar a produtividade da decisora e auxiliá-la a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, chefe e colegas
	A	decisora
	T	não otimizar o tempo no trabalho ↓ otimizar o tempo no trabalho
	W	a otimização do tempo no trabalho proporciona aumento na produtividade da decisora
	O	decisora
	E	resistência dos colegas de trabalho
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 05. ter controle da situação no setor em que trabalha</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar formas da decisora ter controle da situação no setor de trabalho, por meio da mudança de sua postura em relação aos colegas, a fim de aumentar a produtividade e propiciar melhores condições para ela levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, chefe, colegas
	A	decisora
	T	não conseguir impor-se frente aos colegas ↓ conseguir impor-se frente aos colegas
	W	ser respeitada é imprescindível para conduzir a equipe de trabalho a maiores índices de produtividade.
	O	decisora
	E	resistência dos colegas de trabalho

Quadro 06: sistema relevante produtividade e suas definições-raiz

SISTEMA RELEVANTE <i>harmonia no trabalho</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 13. ter bom convívio com colegas</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar formas de manter um bom convívio com os colegas de trabalho, através do desenvolvimento de um ambiente sincero e cordial, que fomente a harmonia no trabalho e ajude a conduzir a decisora à levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, colegas
	A	decisora, colegas
	T	ter atritos com colegas ↓ não ter atritos com colegas
	W	a existência de um bom ambiente entre colegas estimula a harmonia no trabalho
	O	decisora
	E	resistência por parte dos colegas
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 10. ter bom convívio com chefe</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar maneiras de alcançar a melhor convivência possível com o chefe, pelo desempenho competente das atribuições incumbidas, na tentativa de criar um ambiente harmonioso no trabalho e colaborar para que a decisora leve uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora, chefe
	A	decisora
	T	ter atritos com o chefe ↓ não ter atritos com o chefe
	W	um bom relacionamento com o chefe é fundamental para a existência de um ambiente harmonioso no trabalho
	O	decisora
	E	não há

Quadro 07: sistema relevante harmonia no trabalho e suas definições-raiz

## **APÊNDICE C**

### **PLANILHAS DOS MODELOS CONCEITUAIS PARA O CASO ILUSTRATIVO**

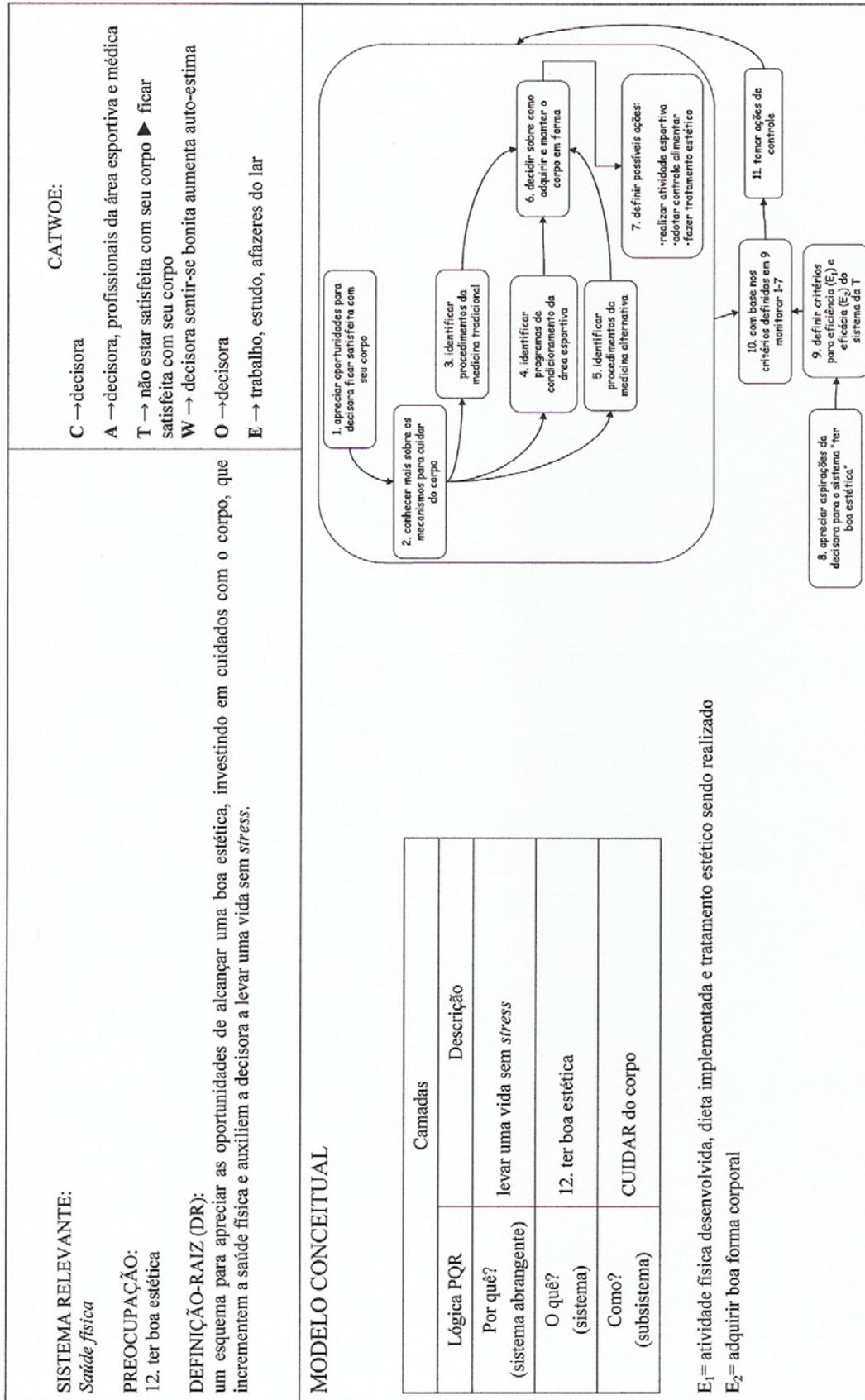


Figura 01: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação ‘12. ter boa estética’

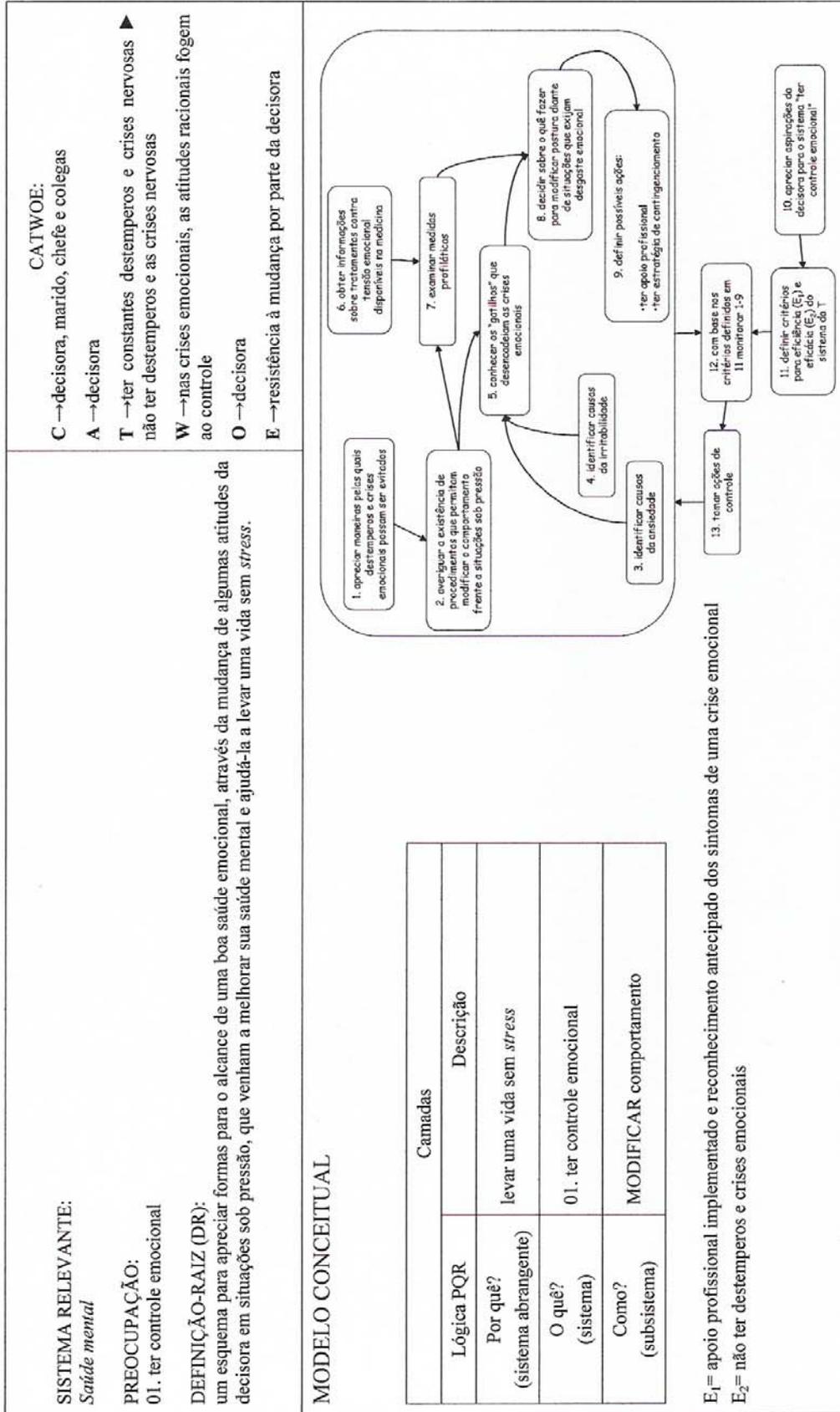


Figura 02: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “01. ter controle emocional”

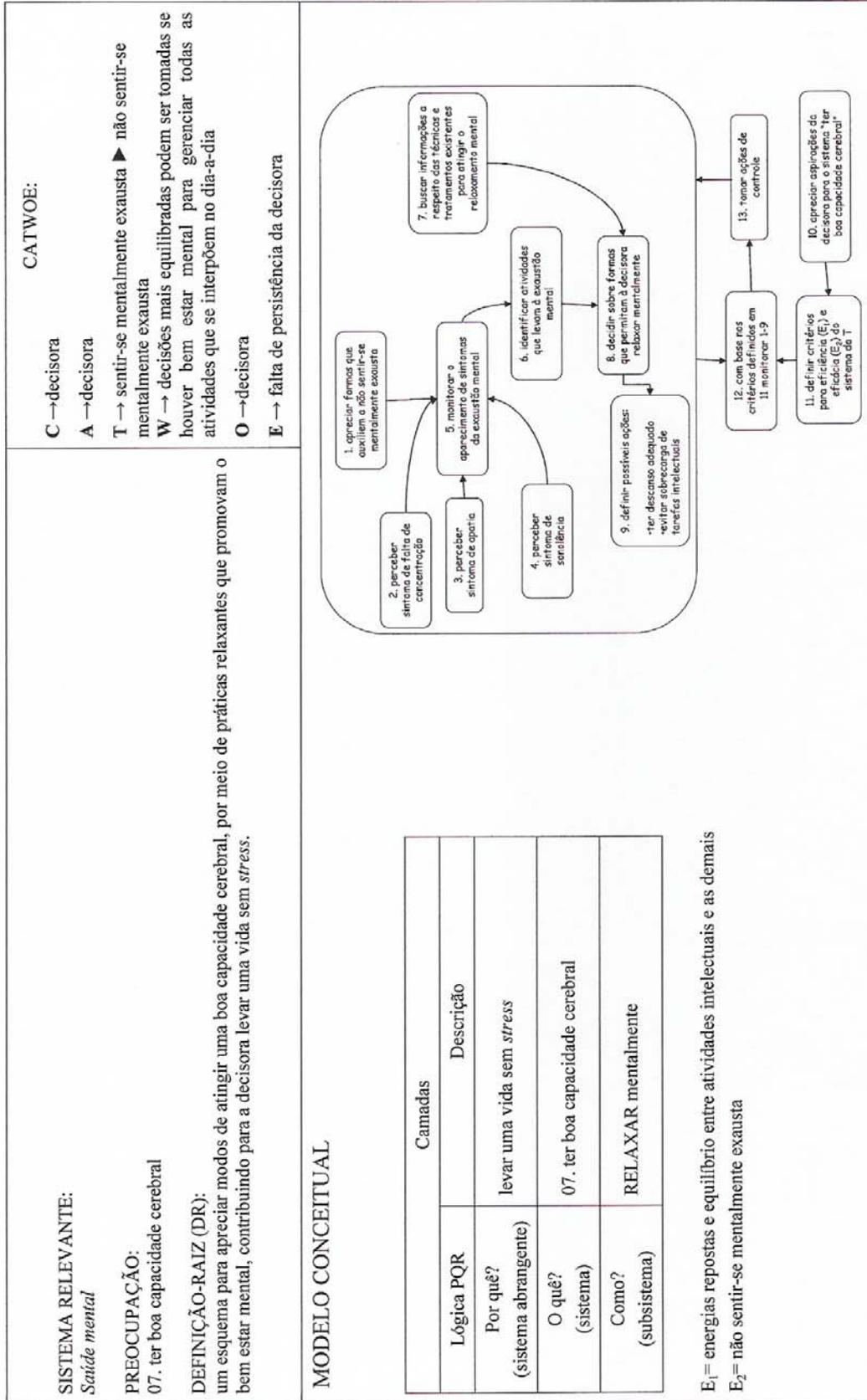


Figura 03: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “07. ter boa capacidade cerebral”

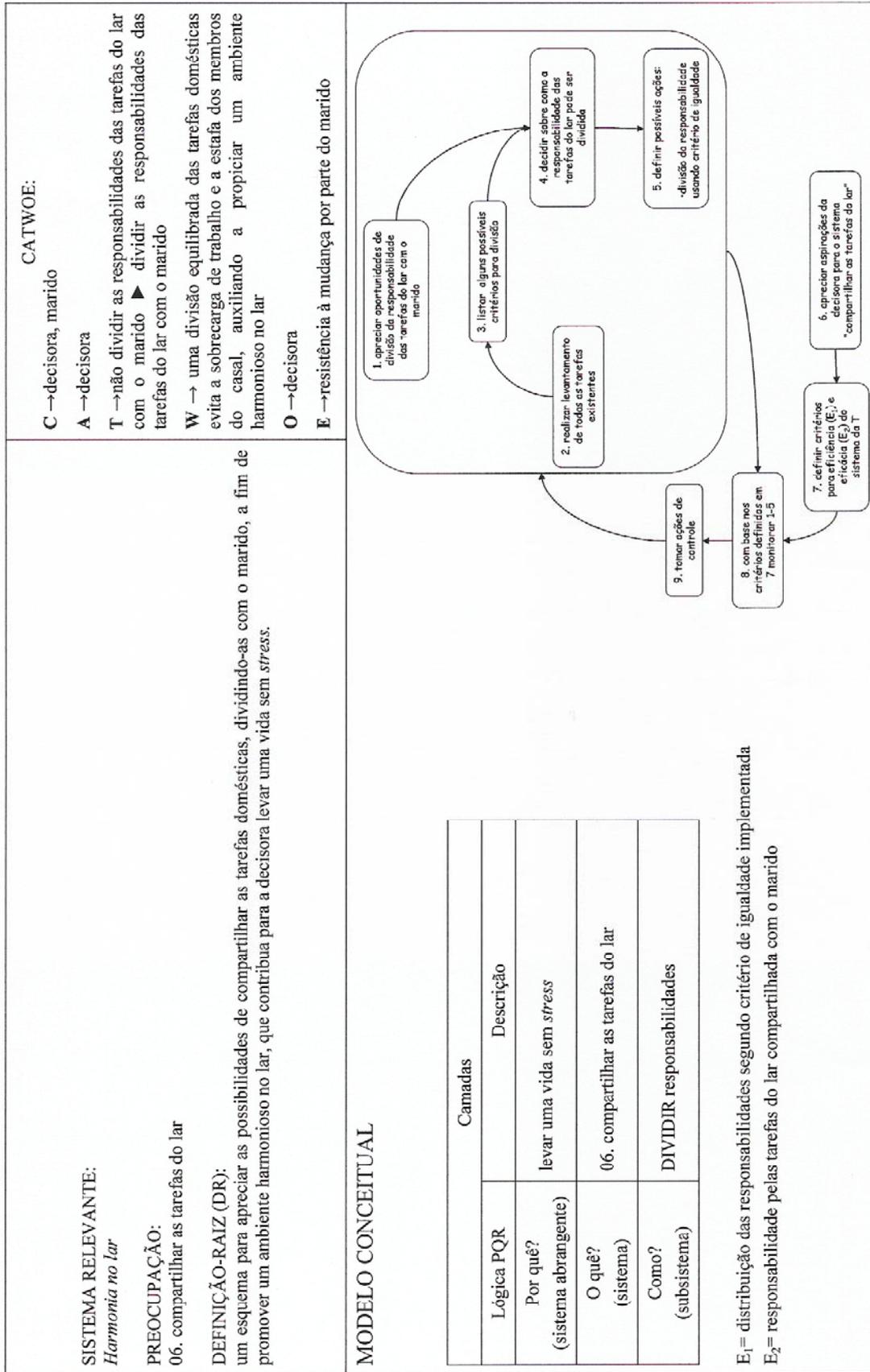


Figura 04: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “06. compartilhar tarefas do lar”

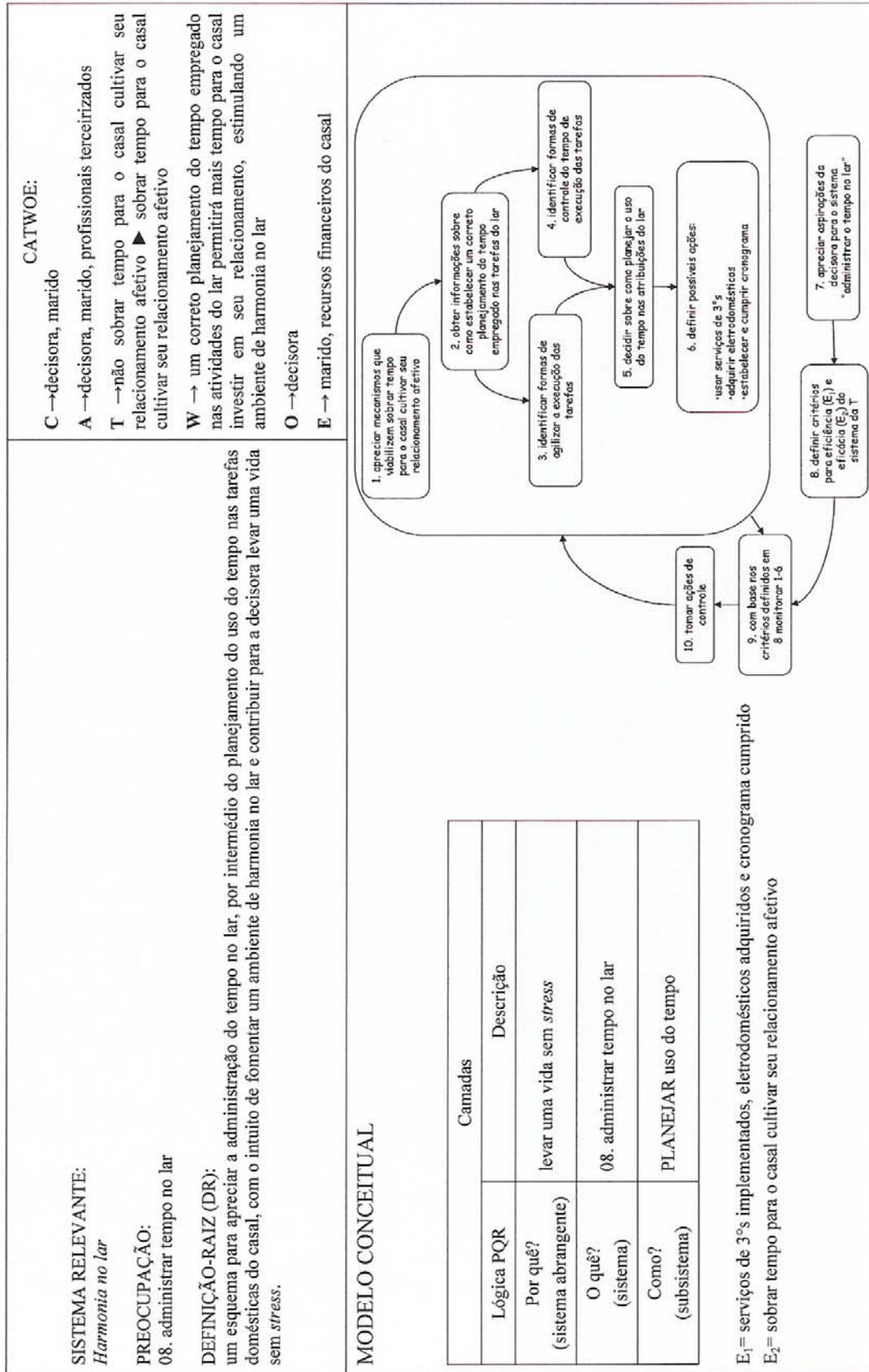


Figura 05: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “08. administrar tempo no lar”

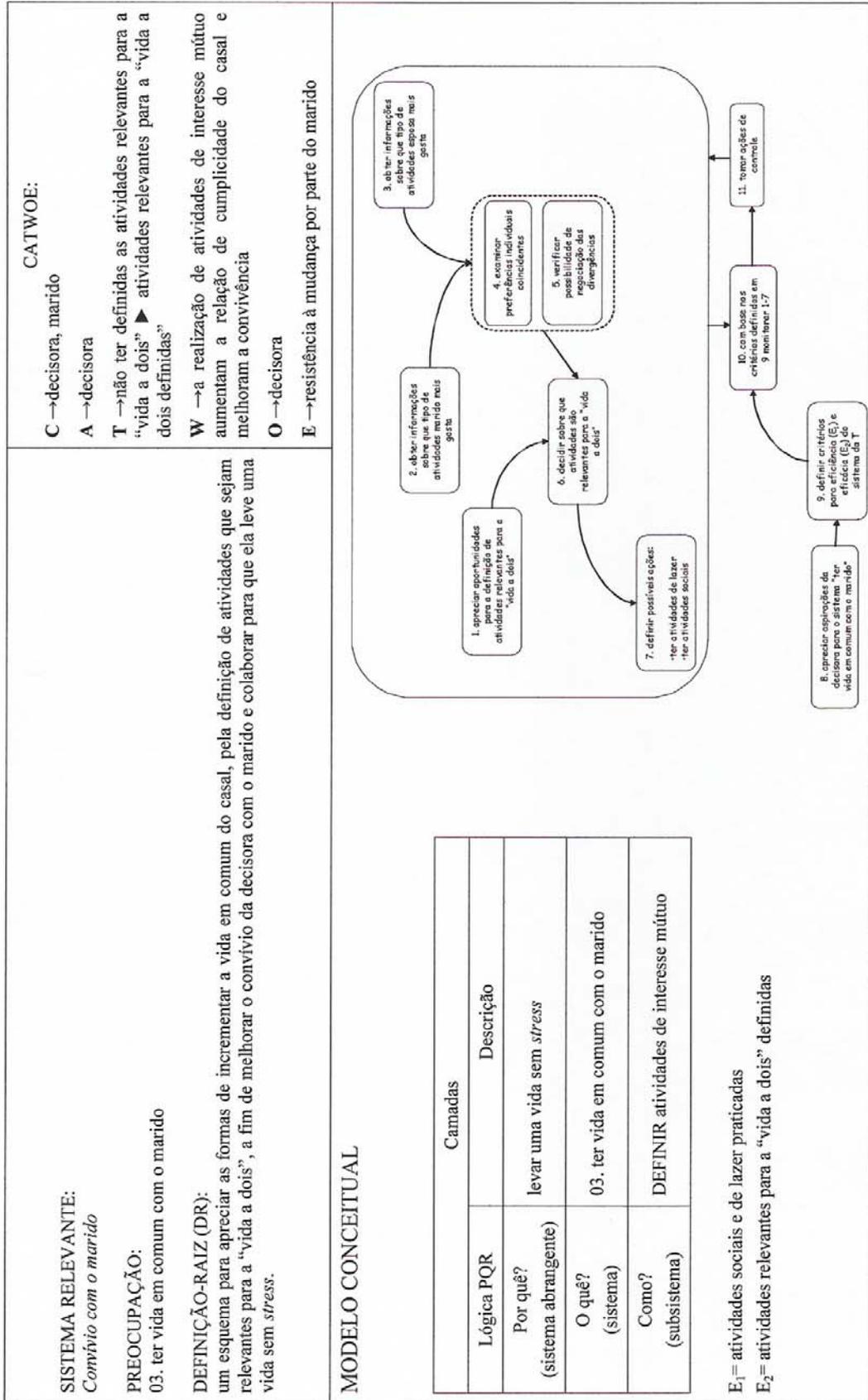
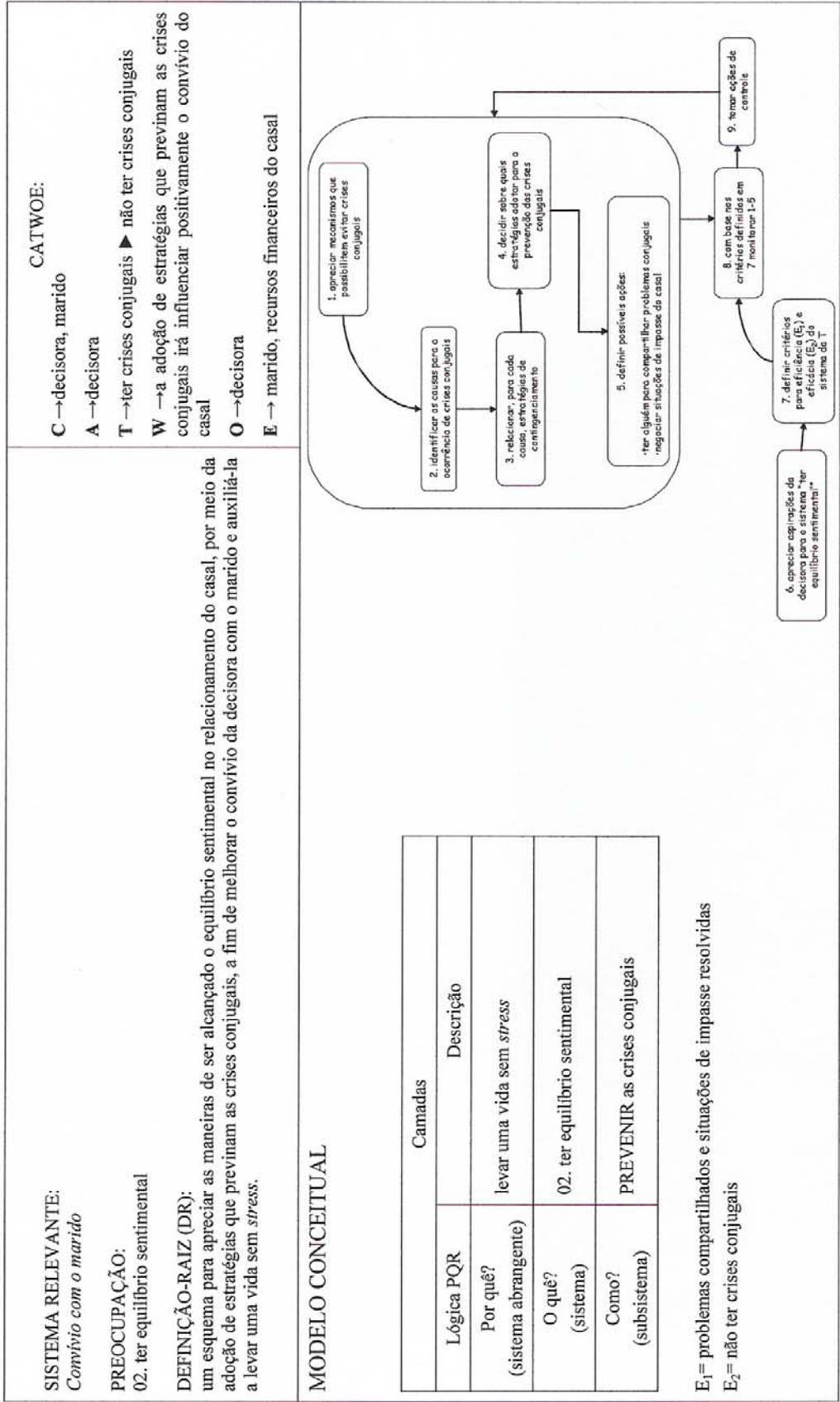


Figura 06: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “03. ter vida em comum com o marido”



“02. ter equilíbrio sentimental”

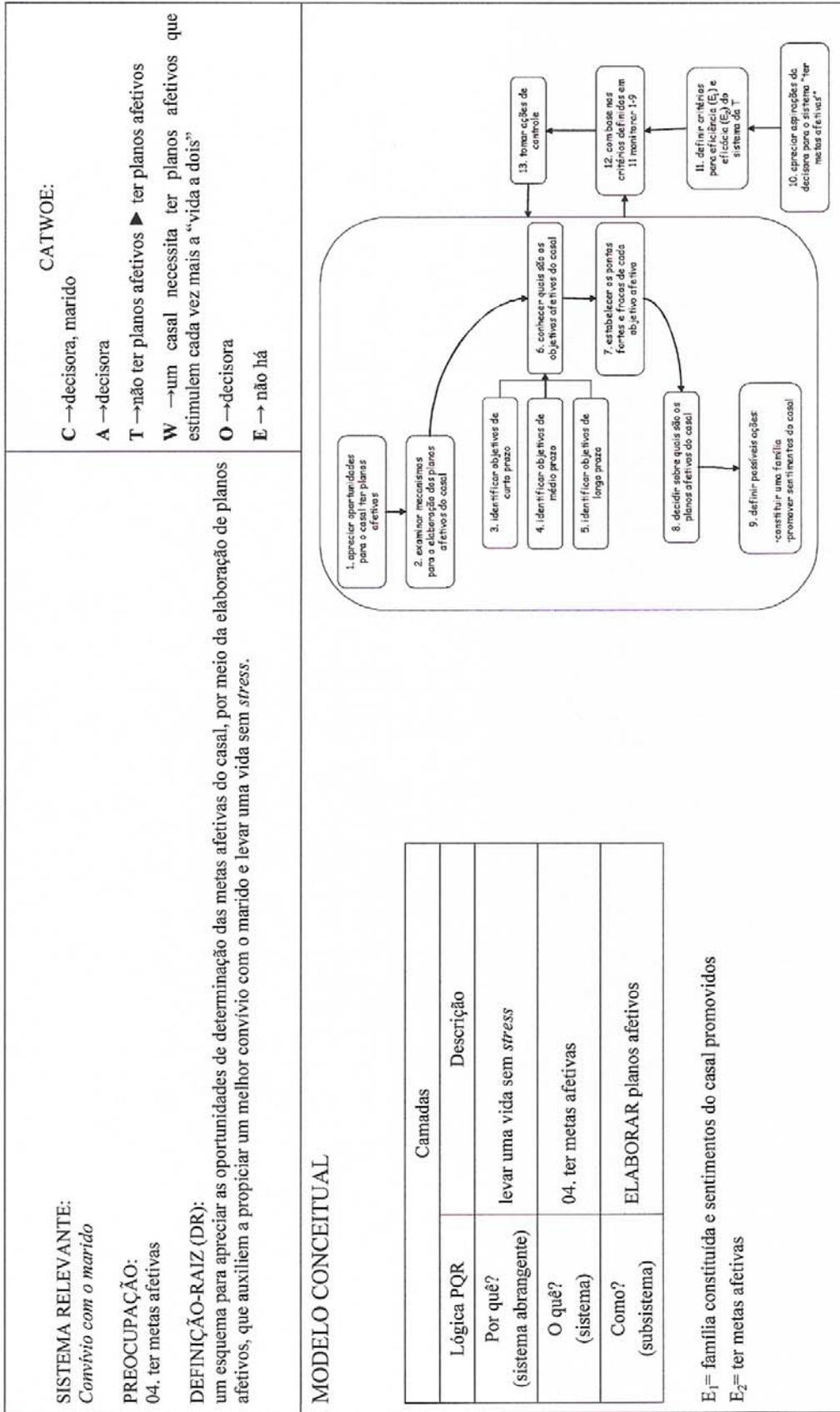


Figura 08: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “04. ter metas afetivas”

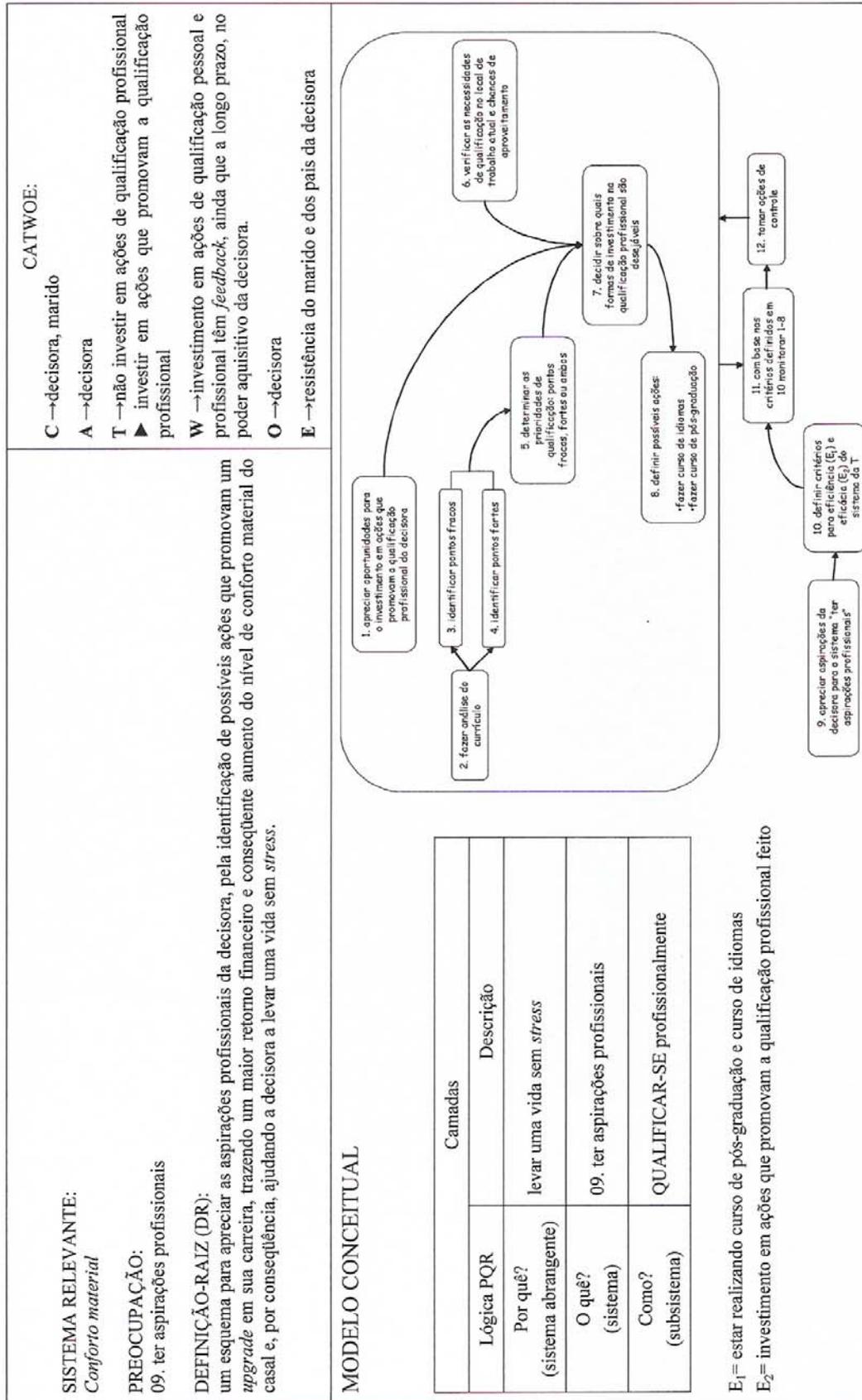


Figura 09: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “09. ter aspirações profissionais”

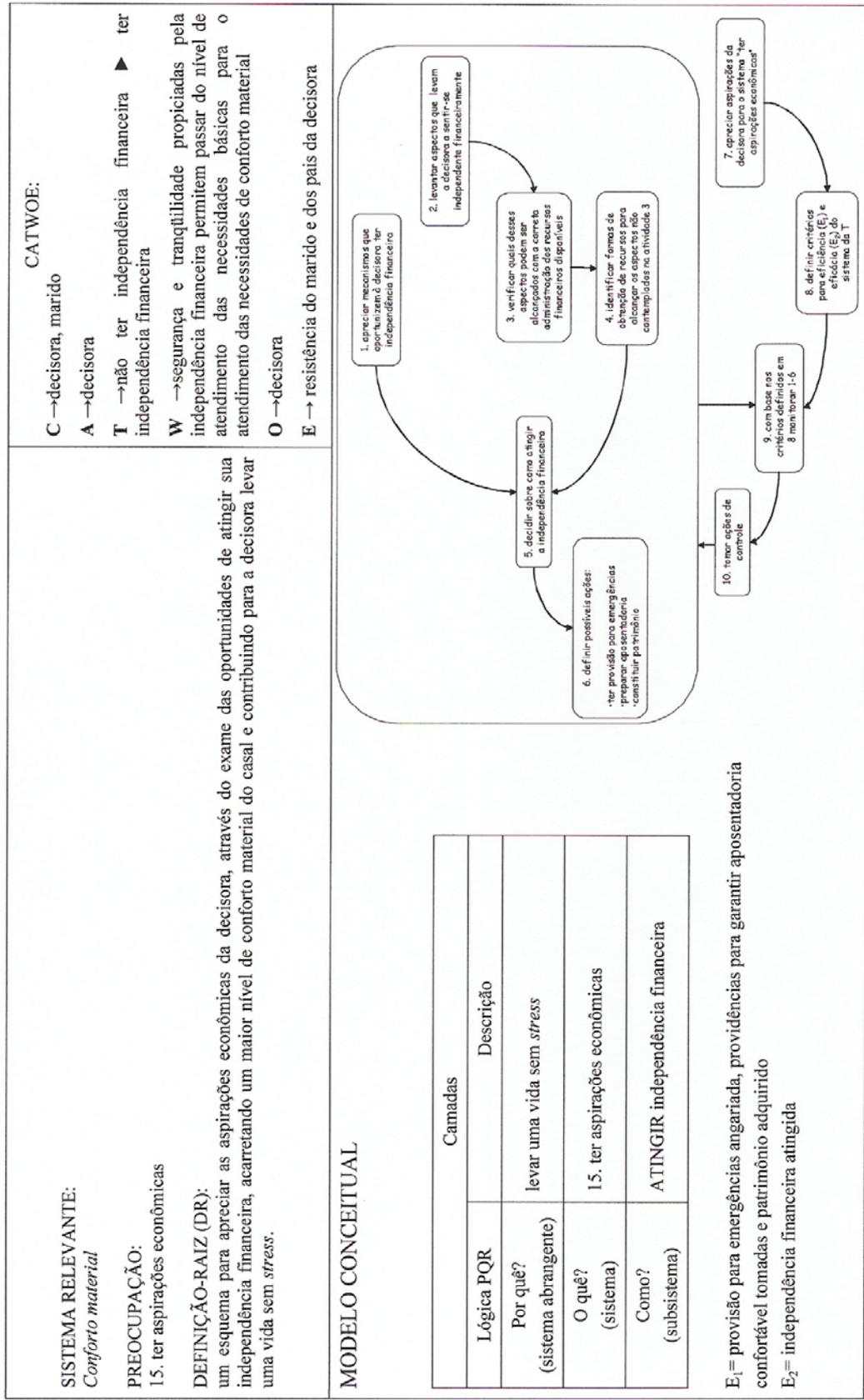


Figura 10: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “15. ter aspirações econômicas”

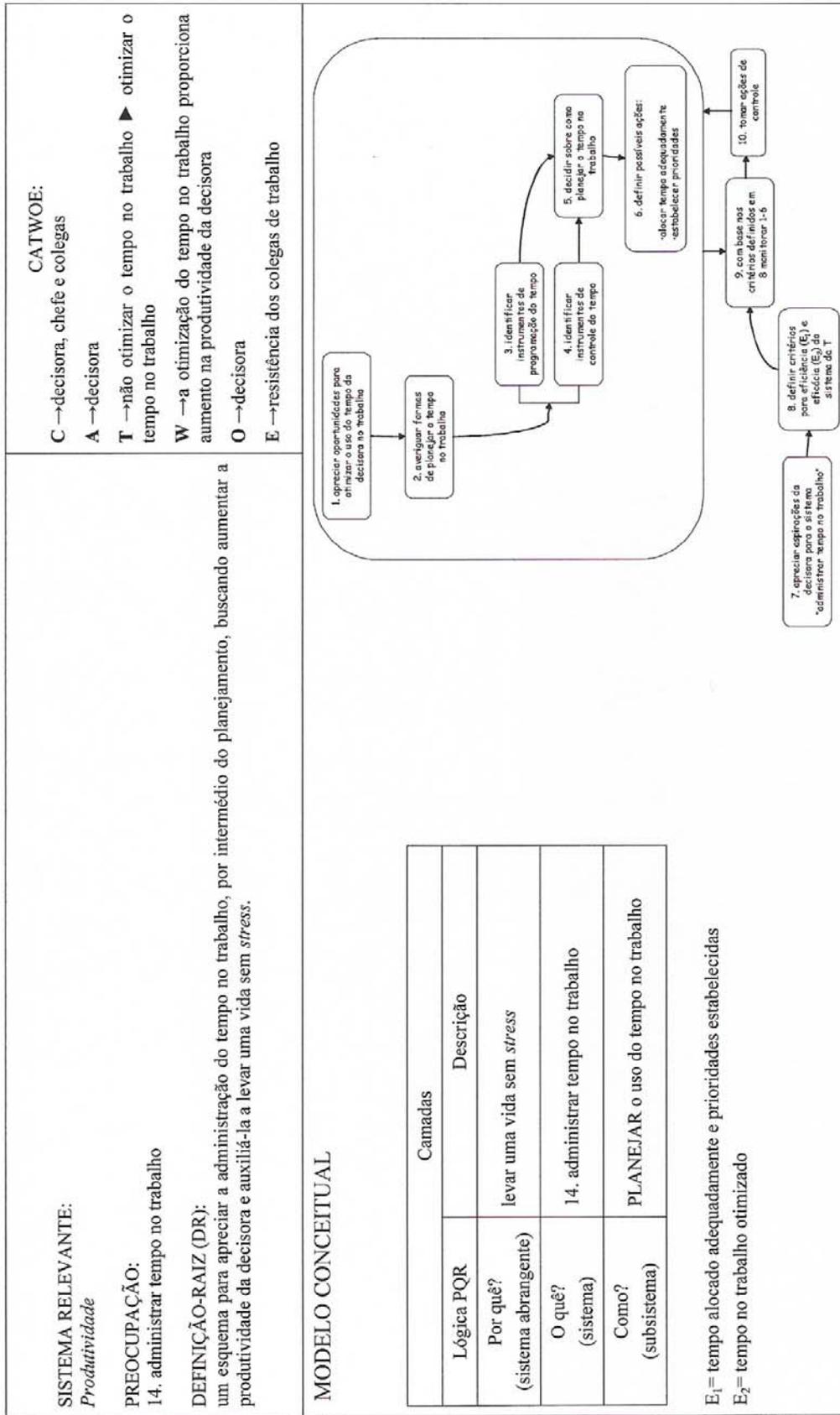


Figura 11 : planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “14. administrar o tempo no trabalho”

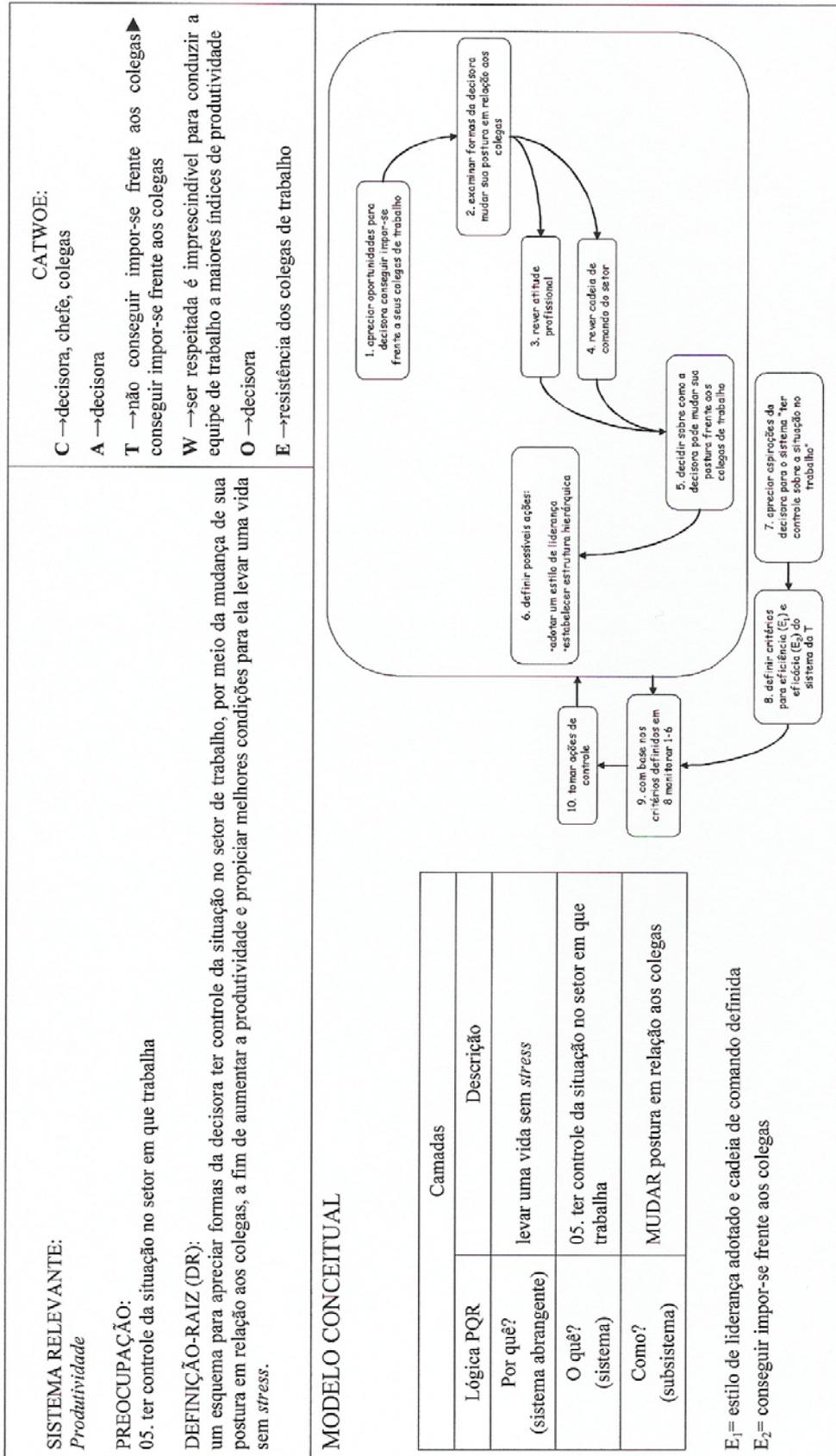


Figura 12: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “05. ter controle da situação no setor em que trabalha”

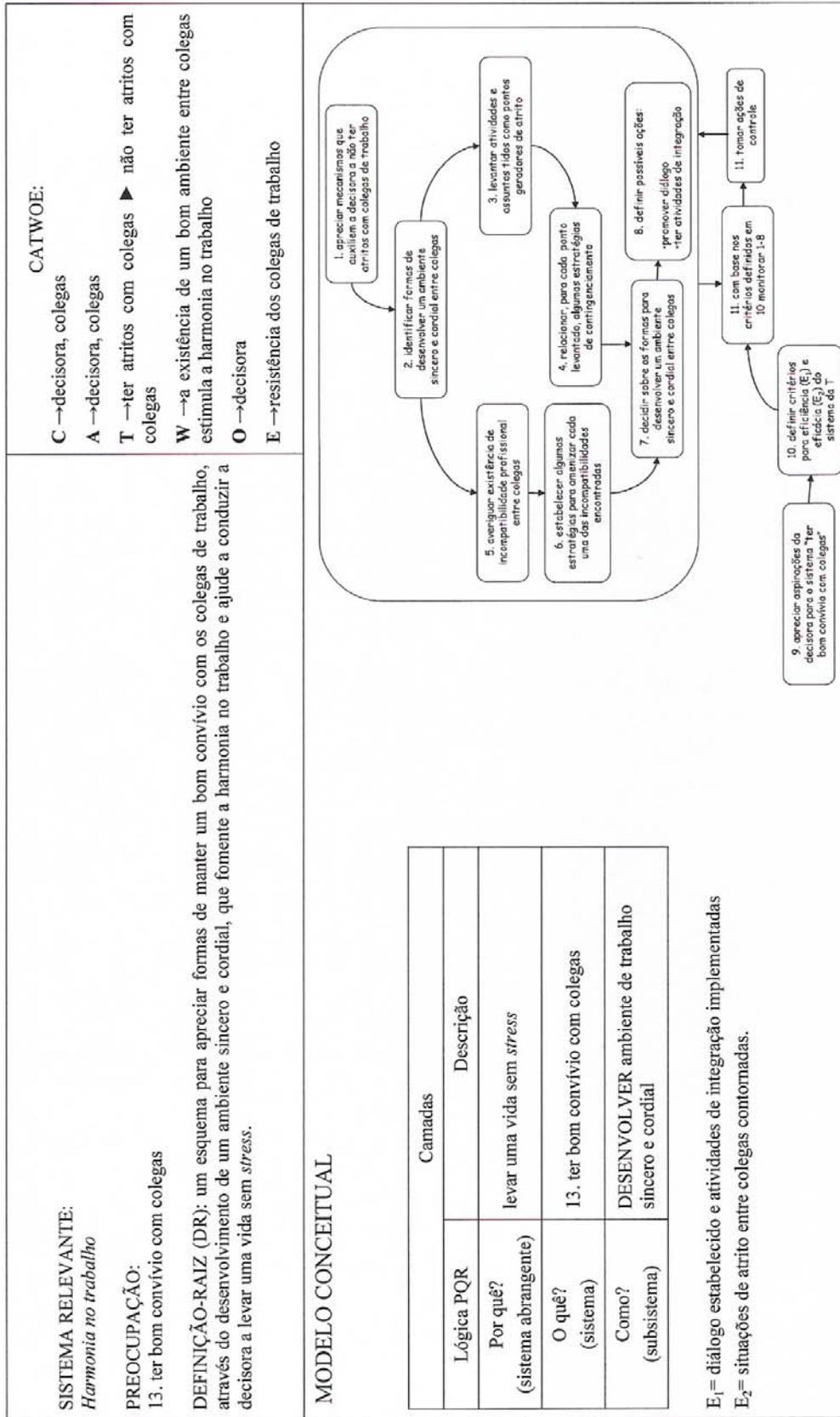


Figura 13: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “13. ter bom convívio com os colegas”

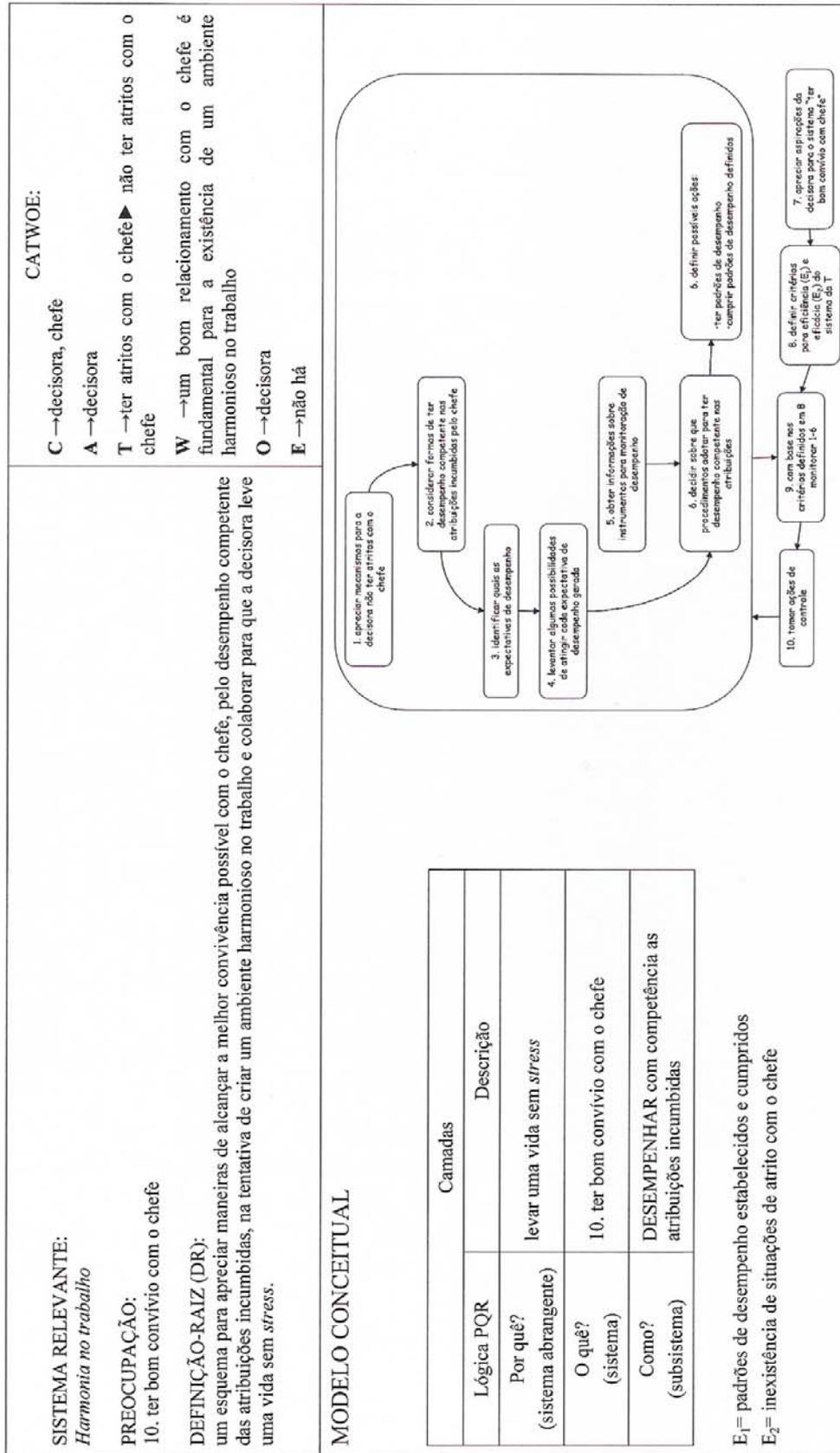


Figura 14: planilha do modelo conceitual para a T da preocupação “10. ter bom convívio com o chefe”

## **APÊNDICE D**

### **QUADROS COMPARATIVOS DOS MODELOS CONCEITUAIS DOS SISTEMAS RELEVANTES COM O MUNDO REAL**

Comparação do modelos conceituais com o mundo real						
Modelos conceituais do sistema relevante <i>Saúde mental</i>				Contexto decisório		
Preocupação "01. ter controle emocional"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar formas para o alcance de uma boa saúde emocional, através da mudança de algumas atitudes da decisora em situações sob pressão, que venham a melhorar sua saúde mental e ajudá-la a levar uma vida sem <i>stress</i>	ter destemperos e crises nervosas ↓ não ter destemperos e crises nervosas	conhecer os "gatilhos" que desencadeiam as crises emocionais;  examinar medidas profiláticas.	ter apoio profissional  ter estratégia de contingenciamento	apoio profissional implementado  reconhecer sintomas das crises de forma antecipada	não ter destemperos e crises emocionais  não ter destemperos e crises emocionais	sim  sim
Preocupação "07. ter boa capacidade cerebral"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar modos de atingir uma boa capacidade cerebral, por meio de práticas relaxantes que promovam o bem estar mental, contribuindo para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i> .	sentir-se mentalmente exausta ↓ não sentir-se mentalmente exausta	monitorar aparecimento de sintomas de exaustão mental;  Identificar atividades que levam à exaustão mental;  buscar informações a respeito das técnicas e tratamentos existentes para atingir o relaxamento mental.	ter descanso adequado  evitar sobrecarga de tarefas intelectuais	energias repostas  equilíbrio entre atividades intelectuais e as demais	não sentir-se mentalmente exausta  não sentir-se mentalmente exausta	sim  sim
Necessita de ajustes? (Sim/Não)						
não						
não						

Quadro 01 : comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante saúde mental

Comparação do modelos conceituais com o mundo real							Contexto decisório	
Modelos conceituais do sistema relevante <i>harmonia no lar</i>								
Preocupação "06. compartilhar tarefas do lar"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar as possibilidades de compartilhar as tarefas domésticas, dividindo-as com o marido, a fim de promover um ambiente harmonioso no lar, que contribua para a decisora levar uma vida sem stress.	não dividir a responsabilidade das tarefas do lar com o marido ↓ dividir a responsabilidade das tarefas do lar com o marido	realizar levantamento de todas as tarefas existentes;  listar alguns possíveis critérios para divisão.	divisão da responsabilidade usando critério de igualdade	responsabilidade distribuída segundo critério igualitário	responsabilidade das tarefas do lar dividida com o marido	sim	não	
Preocupação "08. administrar tempo no lar"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar a administração do tempo no lar, por intermédio do planejamento do uso do tempo nas tarefas domésticas do casal, com o intuito de fomentar um ambiente de harmonia no lar e contribuir para a decisora levar uma vida sem stress.	não sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo ↓ sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo	identificar formas de agilizar a execução das tarefas;  identificar formas de controle do tempo na execução das tarefas.	usar serviços de 3 <sup>o</sup> s  adquirir eletrodomésticos  estabelecer e cumprir cronograma	serviços de 3 <sup>o</sup> s implementados  eletrodomésticos adquiridos  cronograma cumprido	sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo  sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo  sobrar tempo para o casal cultivar seu relacionamento afetivo	sim  sim  sim	não  não  não	

Quadro 02: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante harmonia no lar

Comparação do modelos conceituais com o mundo real						
Modelos conceituais do sistema relevante <i>convívio com o marido</i>				Contexto decisório		
Preocupação "03. ter vida em comum com o marido"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar as formas de incrementar a vida em comum do casal, pela definição de atividades que sejam relevantes para a "vida a dois", a fim de melhorar o convívio da decisora com o marido e colaborar para que ela leve uma vida sem stress.	não ter definidas as atividades relevantes para a "vida a dois" ↓ atividades relevantes para a "vida a dois" definidas	obter informações sobre que tipo de atividades o marido mais gosta;  obter informações sobre que tipo de atividades a esposa mais gosta;  examinar preferências individuais coincidentes;  verificar possibilidades de negociação das divergências.	ter atividades de lazer	atividades de lazer praticadas	atividades relevantes para a "vida a dois" definidas	sim
			ter atividades sociais	atividades sociais praticadas	atividades relevantes para a "vida a dois" definidas	sim
						Não
						Não
Preocupação "02. ter equilíbrio sentimental"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar as maneiras de ser alcançado o equilíbrio sentimental no relacionamento do casal, por meio da adoção de estratégias que previnam as crises conjugais, a fim de melhorar o convívio da decisora com o marido e auxiliá-la a levar uma vida sem stress.	ter crises conjugais ↓ não ter crises conjugais	identificar as causas para a ocorrência de crises conjugais;  relacionar, para cada causa, estratégias de contingenciamento.	ter alguém para compartilhar problemas conjugais  negociar situações de impasse do casal	problemas conjugais compartilhados  situações de impasse resolvidas	não ter crises conjugais  não ter crises conjugais	sim  sim
						não
						não

Quadro 03: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante convívio com o marido – preocupações 03 e 02

Comparação do modelos conceituais com o mundo real							
Modelos conceituais do sistema relevante <i>convívio com o marido</i>				Contexto decisório			
Preocupação "04. ter metas afetivas"							
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)
um esquema para apreciar as oportunidades de determinação das metas afetivas do casal, por meio da elaboração de planos afetivos, que auxiliem a propiciar um melhor convívio com o marido e levar uma vida sem stress.	não ter planos afetivos ↓ ter planos afetivos	conhecer quais são os objetivos afetivos do casal,  estabelecer os pontos fortes e fracos de cada objetivo.	constituir família  promover sentimentos do casal	família constituída  sentimentos promovidos	ter planos afetivos  ter planos afetivos	sim  sim	Não  Não

Quadro 04: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante convívio com o marido – preocupação 04

Modelos conceituais do sistema relevante conforto material							Contexto decisório	
Preocupação "09. ter aspirações profissionais"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar as aspirações profissionais da decisora, pela identificação de possíveis ações que promovam um upgrade em sua carreira, trazendo um maior retorno financeiro e consequente aumento do nível de conforto material do casal e, por consequência, ajudando a decisora a levar uma vida sem stress.	não investir em ações para qualificação profissional ↓ investir em ações para qualificação profissional	fazer análise do currículo;  determinar prioridades de qualificação; pontos fortes, fracos ou ambos;  verificar necessidades de qualificação no local de trabalho atual e chances de aproveitamento.	fazer curso de idiomas	curso de idiomas sendo realizado	investimento em ações que promovam a qualificação profissional feito	sim	Não	
			fazer curso de pós-graduação	curso de pós-graduação sendo realizado	investimento em ações que promovam a qualificação profissional feito	sim	Não	
Preocupação "15. ter aspirações econômicas"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar as aspirações econômicas da decisora, através do exame das oportunidades de atingir sua independência financeira, acarretando um maior nível de conforto material do casal e contribuindo para a decisora levar uma vida sem stress.	não ter independência financeira ↓ ter independência financeira	levantar aspectos que levam a decisora a sentir-se independente financeiramente;  verificar quais desses aspectos podem ser alcançados com a correta administração dos recursos financeiros disponíveis;  identificar formas de obtenção de recursos para alcançar os aspectos não contemplados pelo orçamento atual da decisora.	ter provisão para emergências	provisão angariada	ter independência financeira	sim	não	
			preparar aposentadoria	providências para garantir aposentadoria tranqüila tomadas	ter independência financeira	sim	não	
			constituir patrimônio	bens de valor adquiridos	ter independência financeira	sim	não	

Quadro 05: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante conforto material

Comparação do modelos conceituais com o mundo real						
Modelos conceituais do sistema relevante <i>produtividade</i>				Contexto decisório		
Preocupação "14. administrar tempo no trabalho"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar a administração do tempo no trabalho, por intermédio do planeamento, buscando aumentar a produtividade da decisora e auxiliá-la a levar uma vida sem stress.	não otimizar o tempo no trabalho ↓ otimizar o tempo no trabalho	Identificar instrumentos de programação do tempo;  identificar instrumentos de controle do tempo.	alocar tempo adequadamente  estabelecer prioridades	tempo alocado adequadamente  prioridades estabelecidas	otimizar tempo no trabalho  otimizar tempo no trabalho	sim  sim
Preocupação "05. ter controle da situação no setor em que trabalha"						
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)
um esquema para apreciar formas da decisora ter controle da situação no setor de trabalho, por meio da mudança de sua postura em relação aos colegas, a fim de aumentar a produtividade e propiciar melhores condições para ela levar uma vida sem stress.	não conseguir impor-se frente aos colegas ↓ conseguir impor-se frente aos colegas	rever atitude profissional;  rever cadeia de comando.	adotar um estilo de liderança  estabelecer estrutura hierárquica	estilo de liderança adotado  cadeia de comando definida	conseguir impor-se frente aos colegas  conseguir impor-se frente aos colegas	sim  sim
						Não
						Não
						não
						não

Quadro 06: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante produtividade

Comparação do modelos conceituais com o mundo real							Contexto decisório	
Modelos conceituais do sistema relevante <i>harmonie no trabalho</i>								
Preocupação "1.3. ter bom convívio com colegas"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar formas de manter um bom convívio com os colegas do trabalho, através do desenvolvimento de um ambiente sincero e cordial, que fomente a harmonia no trabalho e ajude a conduzir a decisora a levar uma vida sem <i>stress</i> .	ter atritos com colegas ↓ não ter atritos com colegas	levantar atividades e assuntos tidos como geradores de atrito;  relacionar, para cada ponto levantado, algumas estratégias de contingenciamento;  avertigar existência de incompatibilidade profissional entre colegas;  estabelecer estratégias para amenizar cada uma das incompatibilidades encontradas.	promover diálogo	diálogo estabelecido	situações de atrito entre colegas controladas	sim	Não	
			ter atividades de integração	atividades de integração implementadas	situações de atrito entre colegas controladas	sim	Não	
Preocupação "1.0. ter bom convívio com o chefe"								
Definição-raiz	Transformação	Atividades da T	Ações	Medida de eficiência (E <sub>1</sub> )	Medida de eficácia (E <sub>2</sub> )	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)	
um esquema para apreciar maneiras de alcançar a melhor convivência possível com o chefe, pelo desempenho competente das atribuições incumbidas, na tentativa de criar um ambiente harmonioso no trabalho e colaborar para que a decisora leve uma vida sem <i>stress</i> .	ter atritos com o chefe ↓ não ter atritos com o chefe	identificar quais as expectativas de desempenho;  levantar algumas possibilidades de atingir cada expectativa de desempenho gerada;  levantar algumas possibilidades de atingir cada expectativa de desempenho gerada.	ter padrões de desempenho	padrões estabelecidos	situações de atrito com o chefe evitadas	sim	não	
			cumprir padrões de desempenho definidos	padrões cumpridos	situações de atrito com o chefe evitadas	sim	não	

Quadro 07: comparação dos modelos conceituais com o mundo real para o sistema relevante harmonia no trabalho

## **APÊNDICE E**

### **DESCRITORES PARA O CASO ILUSTRATIVO**

### PVF 1.1 – bom funcionamento dos órgãos vitais

Descritor para o PVE 1.1.1 – comportamento preventivo		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Não fumar, não tomar café ou outros estimulantes, não ingerir bebidas alcoólicas e não fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes
N4	Bom	Não fumar, não tomar café ou outros estimulantes e não ingerir bebidas alcoólicas
N3		Não fumar e não tomar café ou outros estimulantes
N2	Neutro	Não fumar
N1		Fumar, tomar café ou outros estimulantes, ingerir bebidas alcoólicas e fazer uso de analgésicos e tranqüilizantes

Figura 01: descritor para o PVE 1.1.1

Descritor para o PVE 1.1.2 – revisões periódicas		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ter acompanhamento regular de uma equipe médica interdisciplinar
N4	Bom	Fazer visita trimestral a médicos ginecologista, neurologista e endocrinologista
N3		Realizar check-up semestral e fazer visita semestral a médicos ginecologista, neurologista e endocrinologista
N2	Neutro	Fazer visita semestral a médicos ginecologista, neurologista e endocrinologista
N1		Realizar check-up anual

Figura 02: descritor para o PVE 1.1.2

## PVF 1.2 – boa estética

Descritor para o PVE 1.2.1 – atividade esportiva		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N6		Realizar caminhadas diariamente e fazer ginástica 5 vezes por semana
N5		Realizar caminhadas diariamente e fazer ginástica 3 vezes por semana
N4	Bom	Realizar caminhadas 3 vezes por semana e fazer ginástica 2 vezes por semana
N3		Realizar caminhadas 3 vezes por semana
N2	Neutro	Realizar caminhadas eventualmente
N1		Não praticar atividade física alguma

Figura 03: descritor para o PVE 1.2.1

Descritor para o PVE 1.2.2 – controle alimentar		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Substituir dieta atual por programa de acompanhamento alimentar orientado por nutricionista
N4	Bom	Restringir consumo de açúcar, carboidratos e carne vermelha
N3		Restringir consumo de açúcar e carboidratos
N2	Neutro	Restringir consumo de açúcar
N1		Não possuir nenhum tipo de controle alimentar

Figura 04: descritor para o PVE 1.2.2

Descritor para o PVE 1.2.3 – tratamento estético		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Freqüentar sessões de estética corporal semanalmente
N4	Bom	Efetuar tratamento mesoterápico para gordura localizada, <i>peeling</i> para estrias e botox facial
N3		Efetuar tratamento mesoterápico para gordura localizada e <i>peeling</i> para estrias
N2	Neutro	Efetuar tratamento mesoterápico para gordura localizada
N1		Não fazer nenhum tratamento estético

Figura 05: descritor para o PVE 1.2.3

## PVF 2.1 – bom controle emocional

Descritor para o PVE 2.1.1 – apoio profissional		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ter acompanhamento psicológico intensivo
N4	Bom	Frequenter sessões individuais semanais de psicoterapia
N3		Frequenter sessões individuais quinzenais de psicoterapia
N2	Neutro	Frequenter reuniões de grupo de apoio para portadores de transtornos emocionais
N1		Não ter nenhum tipo de apoio profissional

Figura 06: descritor para o PVE 2.1.1

Descritor para o PVE 2.1.2 – estratégias de contingenciamento		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Detectar os sintomas de ansiedade e irritabilidade a tempo de exercer o auto-controle
N3	Bom	Detectar os sintomas de ansiedade e irritabilidade a tempo de consultar ajuda especializada
N2	Neutro	Detectar os sintomas de ansiedade e irritabilidade a tempo de usar medicamentos
N1		Não conseguir detectar os sintomas da crise nervosa antecipadamente

Figura 07: descritor para o PVE 2.1.2

## PVF 2.2 – boa capacidade cerebral

Descritor para o PVE 2.2.1 – descanso		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Dormir 8 horas diárias ininterruptas e ter 2 dias de folga semanal
N4	Bom	Dormir 8 horas diárias ininterruptas e ter 1 dia de folga semanal
N3		Dormir entre 7 e 8 horas diárias ininterruptas
N2	Neutro	Dormir entre 6 e 7 horas diárias ininterruptas
N1		Dormir menos de 6 horas diárias ininterruptas

Figura 08: descritor para o PVE 2.2.1

Descritor para o PVE 2.2.2 – diversificação das atividades		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Dedicar entre 40% e 50% do tempo em que está acordada para atividades que exijam considerável esforço intelectual
N4	Bom	Dedicar entre 50% e 60% do tempo em que está acordada para atividades que exijam considerável esforço intelectual
N3		Dedicar entre 60% e 70% do tempo em que está acordada para atividades que exijam considerável esforço intelectual
N2	Neutro	Dedicar entre 70% e 80% do tempo em que está acordada para atividades que exijam considerável esforço intelectual
N1		Dedicar mais de 80% do tempo em que está acordada para atividades que exijam considerável esforço intelectual

Figura 09: descritor para o PVE 2.2.2

### PVF 3.1 – compartilhamento das tarefas do lar

Descritor para o PVE 3.1.1 – divisão da responsabilidade por critério de igualdade		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Esposa assumir menos de 50% da responsabilidade pelas tarefas do lar
N4	Bom	Esposa assumir entre 50% e 60% da responsabilidade pelas tarefas do lar
N3		Esposa assumir entre 60% e 70% da responsabilidade pelas tarefas do lar
N2	Neutro	Esposa assumir entre 70% e 80% da responsabilidade pelas tarefas do lar
N1		Esposa assumir mais de 80% da responsabilidade pelas tarefas do lar

Figura 10: descritor para o PVE 3.1.1

### PVF 3.2 – administração do tempo

Descritor para o PVE 3.2.1 – serviços de 3 <sup>os</sup>		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ter empregada doméstica mensalista
N4	Bom	Contratar diarista que limpe a residência duas vezes por semana, lave e passe as roupas e deixe preparadas as refeições do casal
N3		Contratar diarista que limpe a residência duas vezes por semana, lave e passe as roupas do casal
N2	Neutro	Contratar diarista para limpar a residência uma vez por semana
N1		Esposa e marido executarem todas as tarefas do lar

Figura 11: descritor para o PVE 3.2.1

Descritor para o PVE 3.2.2 – eletrodomésticos		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Adquirir máquina de lavar roupas, máquina de secar roupas, máquina de lavar louças e equipamento lava-jato
N4	Bom	Adquirir máquina de lavar roupas, máquina de secar roupas e máquina de lavar louças
N3		Adquirir máquina de lavar roupas e máquina de secar roupas
N2	Neutro	Adquirir máquina de lavar roupas
N1		não possuir máquina de lavar roupas, máquina de secar roupas, máquina de lavar louças e equipamento lava-jato

Figura 12: descritor para o PVE 3.2.2

Descritor para o PVE 3.2.3 – cumprir cronograma		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Cumprir programação do cronograma estabelecido sem nenhum atraso
N4	Bom	Cumprir programação do cronograma estabelecido com atraso entre 5% e 10% do tempo previsto
N3		Cumprir programação do cronograma estabelecido com atraso entre 10% e 20% do tempo previsto
N2	Neutro	Cumprir programação do cronograma estabelecido com atraso entre 20% e 25% do tempo previsto
N1		Desenvolver cronograma de tarefas mas não cumpri-lo

Figura 13: descritor para o PVE 3.2.3

## PVF 4.1 – vida em comum

Descritor para o subPVE 4.1.1.1 – entretenimento		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ir a cinema, restaurante e teatro mais de três vezes por mês
N4	Bom	Ir a cinema, restaurante e teatro três vezes por mês
N3		Ir a cinema, restaurante e teatro duas vezes por mês
N2	Neutro	Ir a cinema, restaurante e teatro uma vez por mês
N1		ir a cinema, restaurante e teatro eventualmente

Figura 14: descritor para o subPVE 4.1.1.1

Descritor para o subPVE 4.1.1.2 – quebra da rotina		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Realizar semanalmente passeios de automóvel, em um raio de pelo menos 100km de distância
N4	Bom	Realizar semanalmente passeios de automóvel, em um raio de 50km a 100km de distância
N3		Realizar quinzenalmente passeios de automóvel, em um raio de 50km a 100km de distância
N2	Neutro	Realizar quinzenalmente passeios de automóvel, em um raio de até 50km de distância
N1		Realizar passeios de automóvel esporadicamente

Figura 15: descritor para o subPVE 4.1.1.2

Descritor para o PVE 4.1.2 – atividades sociais		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ir a festas, solenidades e outros eventos sociais mais de três vezes por mês
N4	Bom	Ir a festas, solenidades e outros eventos sociais três vezes por mês
N3		Ir a festas, solenidades e outros eventos sociais duas vezes por mês
N2	Neutro	Ir a festas, solenidades e outros eventos sociais uma vez por mês
N1		Raramente ir a festas, solenidades e outros eventos sociais

Figura 16: descritor para o PVE 4.1.2

## PVF 4.2 – equilíbrio sentimental

Descritor para o PVE 4.2.1 – cumplicidade		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Dividir os problemas conjugais com um terapeuta de casais
N3	Bom	Dividir os problemas conjugais com um(a) amigo(a)
N2	Neutro	Dividir os problemas conjugais com um parente em primeiro grau
N1		Guardar para si os problemas conjugais, gerando o efeito “bola de neve”

Figura 17: descritor para o PVE 4.2.1

Descritor para o PVE 4.2.2 – negociação		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Esposa e marido chegarem a uma posição de consenso
N4	Bom	Aceitar as reivindicações do marido, na mesma proporção em que ele aceitar as reivindicações da esposa
N3		Aceitar a maioria das reivindicações do marido, em troca de que ele aceite algumas das reivindicações da esposa
N2	Neutro	Esposa ceder aos argumentos do marido, a fim de evitar crises
N1		Esposa ser inflexível quanto às suas posições sobre determinada questão

Figura 18: descritor para o PVE 4.2.2

## PVF 4.3 – metas afetivas

Descritor para o PVE 4.3.1 – filhos		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ter 03 três filhos naturais
N4	Bom	Ter 02 filhos naturais
N3		Ter 01 filho natural
N2	Neutro	Ter 01 filho adotivo
N1		Não ter filhos

Figura 19: descritor para o PVE 4.3.1

Descritor para o subPVE 4.3.2.1 – tempo para o casal		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Dedicar mais de 70% do tempo livre do casal para realizar atividades juntos
N4	Bom	Dedicar entre 50% e 70% do tempo livre do casal para realizar atividades juntos
N3		Dedicar entre 30% e 50% do tempo livre do casal para realizar atividades juntos
N2	Neutro	Dedicar entre 10% e 30% do tempo livre do casal para realizar atividades juntos
N1		Dedicar menos de 10% do tempo livre do casal para realizar atividades juntos

Figura 20: descritor para o subPVE 4.3.2.1

Descritor para o subPVE 4.3.2.2 – atividades românticas		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Fazer <i>happy hour</i> , realizar jantares românticos e sair para dançar semanalmente
N3	Bom	Fazer <i>happy hour</i> e realizar jantares românticos semanalmente
N2	Neutro	Realizar jantares românticos semanalmente
N1		Ter poucos momentos românticos

Figura 21: descritor para o subPVE 4.3.2.2

### PVF 5.1 – aspirações profissionais

Descritor para o PVE 5.1.1 – curso de idiomas		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Fazer curso de português, inglês e espanhol
N4	Bom	Fazer curso de Inglês e espanhol
N3		Fazer curso de inglês
N2	Neutro	Fazer curso de espanhol
N1		Fazer curso de português

Figura 22: descritor para o PVE 5.1.1

Descritor para o PVE 5.1.2 – curso de pós-graduação		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Cursar o doutorado
N4	Bom	Cursar um mestrado profissional
N3		Cursar um MBA
N2	Neutro	Cursar uma especialização
N1		Concluir o mestrado acadêmico

Figura 23: descritor para o PVE 5.1.2

## PVF 5.2 – aspirações econômicas

Descritor para o PVE 5.2.1 – provisão para imprevistos		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Poupar mais de 20% dos recursos financeiros do orçamento mensal
N4	Bom	Poupar entre 15% e 20% dos recursos financeiros do orçamento mensal
N3		Poupar entre 10% e 15% dos recursos financeiros do orçamento mensal
N2	Neutro	Poupar até 10% dos recursos financeiros do orçamento mensal
N1		Usar 100% dos recursos financeiros do orçamento mensal

Figura 24: descritor para o PVE 5.2.1

Descritor para o PVE 5.2.2 – aposentadoria		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Contar com a previdência oficial paga pelo empregador, descontar INSS como profissional liberal e pagar plano de previdência privada
N3	Bom	Contar com a previdência oficial paga pelo empregador e descontar INSS como profissional liberal
N2	Neutro	Contar com a previdência oficial paga pelo empregador
N1		Não contar com qualquer garantia financeira para aposentadoria

Figura 25: descritor para o PVE 5.2.2

Descritor para o PVE 5.2.3 – patrimônio		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Adquirir um sítio na região de metropolitana de Florianópolis e um imóvel para locação
N4	Bom	Adquirir um sítio na região metropolitana de Florianópolis
N3		Adquirir imóvel na praia
N2	Neutro	Fazer benfeitorias no imóvel residencial
N1		Conseguir manter patrimônio atual

Figura 26: descritor para o PVE 5.2.3

## PVF 6.1 – administração do tempo

Descritor para o PVE 6.1.1 – alocação de tempo no trabalho		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Ter folga calculada de mais de 15% do tempo de execução de todas as tarefas
N4	Bom	Ter folga calculado entre 10% e 15% do tempo de execução de todas as tarefas
N3		Ter folga calculada entre 5% e 10% do tempo de execução de todas as tarefas
N2	Neutro	Ter folga calculada em até 5% do tempo de execução de todas as tarefas
N1		Realizar tarefas sem nenhuma folga calculada

Figura 27: descritor para o PVE 6.1.1

Descritor para o PVE 6.1.2 – prioridades		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Delegar algumas de suas tarefas para os colegas de setor
N3	Bom	Não assumir tarefas de colegas do seu setor
N2	Neutro	Não assumir tarefas de colegas de outros setores
N1		Assumir tarefas de outros colegas, inclusive de setores diferentes ao seu

Figura 28: descritor para o PVE 6.1.2

## PVF 6.2 – controle da situação

Descritor para o PVE 6.2.1 – liderança		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Adotar os estilo democrático e autocrático, de acordo com a situação e o tipo de tarefa
N3	Bom	Adotar o estilo democrático, atuando como facilitadora para orientar colegas
N2	Neutro	Adotar no estilo autocrático, com uma postura centralizadora e coercitiva
N1		Manter o estilo liberal ( <i>laissez- faire</i> ), com uma postura evasiva e sem firmeza

Figura 29: descritor para o PVE 6.2.1

Descritor para o PVE 6.2.2 – estrutura hierárquica		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Estabelecer um organograma com cadeia hierárquica do setor, confeccionar manual com definição dos papéis e atribuições de cada função e criar manual de conduta e ética
N3	Bom	Estabelecer um organograma com cadeia hierárquica do setor e confeccionar manual com definição dos papéis e atribuições de cada função
N2	Neutro	Estabelecer um organograma com cadeia hierárquica do setor
N1		Sistema de hierarquia, papéis e normas implícitas e não formalizadas

Figura 30: descritor para o PVE 6.2.2

## PVF 7.1 – bom convívio com colegas

Descritor para o subPVE 7.1.1.1 – reuniões		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Realizar reuniões de trabalho diariamente
N4	Bom	Realizar reuniões de trabalho três vezes por semana
N3		Realizar reuniões de trabalho duas vezes por semana
N2	Neutro	Realizar reuniões de trabalho semanalmente
N1		Realizar reuniões de trabalho esporadicamente

Figura 31: descritor para o subPVE 7.1.1.1

Descritor para o subPVE 7.1.1.2 – intervalos		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Fazer intervalo de almoço e dois <i>coffee break</i> com toda a equipe de trabalho
N4	Bom	Fazer intervalo de almoço com toda a equipe de trabalho
N3		Fazer dois <i>coffee break</i> diários com toda a equipe de trabalho
N2	Neutro	Fazer um <i>coffee break</i> diários com toda a equipe de trabalho
N1		Intervalos diários de trabalho ( <i>coffee break</i> e almoço) feitos individualmente

Figura 32: descritor para o subPVE 7.1.1.2

Descritor para o subPVE 7.1.2.1 – trabalho em grupo		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Desenvolver em grupo todas as atividades do setor
N3	Bom	Viajar em grupo para congressos, seminários e eventos
N2	Neutro	Fazer em grupo programas de treinamento
N1		Não desenvolver atividades em grupo

Figura 33: descritor para o subPVE 7.1.2.1

Descritor para o subPVE 7.1.2.2 – confraternizações		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Realizar almoços ou jantares de confraternização semanalmente
N3	Bom	Realizar almoços ou jantares de confraternização quinzenalmente
N2	Neutro	Realizar almoços ou jantares de confraternização mensalmente
N1		Realizar almoços ou jantares de confraternização apenas em datas festivas

Figura 34: descritor para o subPVE 7.1.2.2

## PVF 7.2 – bom convívio com chefe

Descritor para o PVE 7.2.1 – padrões de desempenho		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N4		Ter medidas de desempenho para os prazos, atingimento dos resultados e grau de satisfação do chefe
N3	Bom	Ter medidas de desempenho para os prazos e para o atingimento dos resultados
N2	Neutro	Ter medidas de desempenho para os prazos de execução das atribuições
N1		Não ter medidas de desempenho para as atribuições da decisora

Figura 35: descritor para o PVE 7.2.1

Descritor para o subPVE 7.2.2.1 – prazo de execução		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Atingir entre mais de 95%do desempenho definido para “prazo de execução”
N4	Bom	Atingir entre 90% e 95% do desempenho definido para “prazo de execução”
N3		Atingir entre 80% e 90% do desempenho definido para “prazo de execução”
N2	Neutro	Atingir entre 70% e 80% do desempenho definido para “prazo de execução”
N1		Atingir menos de 70% do desempenho definido para “prazo de execução”

Figura 36: descritor para o subPVE 7.2.2.1

Descritor para o subPVE 7.2.2.2 – atingimento dos resultados		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Atingir entre mais de 95%do desempenho definido para “atingimento dos resultados”
N4	Bom	Atingir entre 90% e 95% do desempenho definido para “atingimento dos resultados”
N3		Atingir entre 80% e 90% do desempenho definido para “atingimento dos resultados”
N2	Neutro	Atingir entre 70% e 80% do desempenho definido para “atingimento dos resultados”
N1		Atingir menos de 70% do desempenho definido para “atingimento dos resultados”

Figura 37: descritor para o subPVE 7.2.2.2

Descritor para o subPVE 7.2.2.3 – grau de satisfação		
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição
N5		Atingir mais de 95% do desempenho definido para “alcançar a satisfação do chefe”
N4	Bom	Atingir entre 90% e 95% do desempenho definido para “alcançar a satisfação do chefe”
N3		Atingir entre 80% e 90% do desempenho definido para “alcançar a satisfação do chefe”
N2	Neutro	Atingir entre 70% e 80% do desempenho definido para “alcançar a satisfação do chefe”
N1		Atingir menos de 70% do desempenho definido para “alcançar a satisfação do chefe”

Figura 38: descritor para o subPVE 7.2.2.3

## **ANEXO A**

### **FOTOGRAFIAS DOS ENCONTROS ENTRE FACILITADOR E DECISORA**



Ilustração 01: disposição dos instrumentos conceituais em uma reunião com a decisora

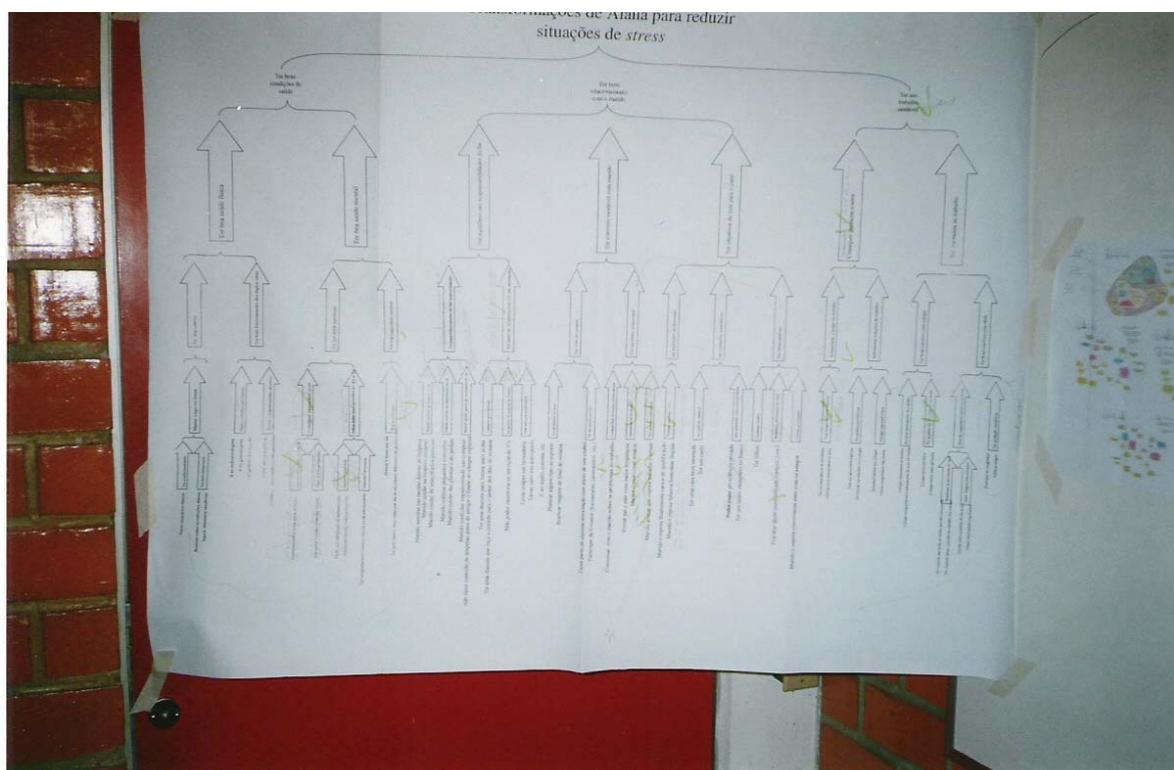


Ilustração 02: o mapa das Ts empregado nas reuniões

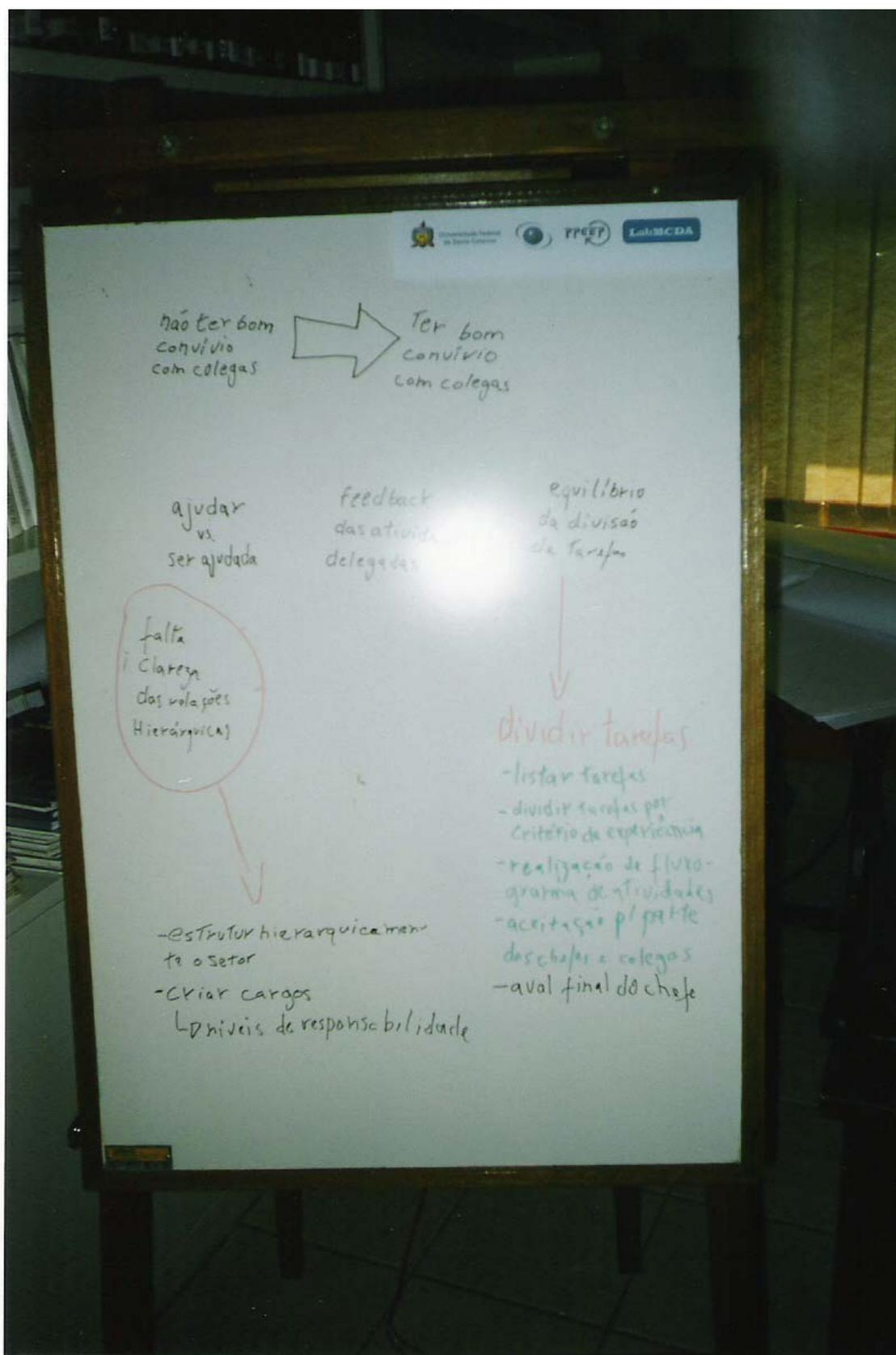


Ilustração 03: uma T sendo analisada pela decisora



Ilustração 04: sistemas relevantes e seus modelos conceituais

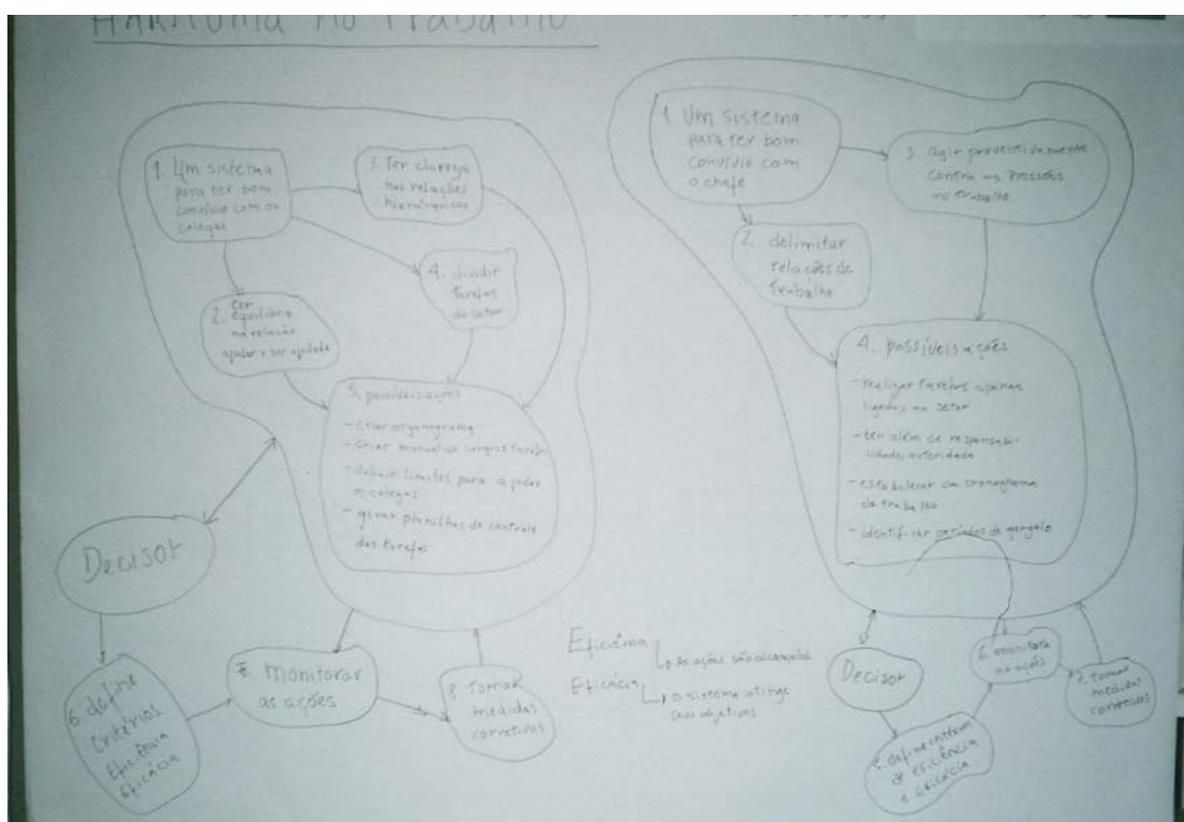


Ilustração 05: versões preliminares de dois modelos conceituais